

ANEXOS

A. CÁLCULOS	3
A.1. Radiación	3
A.1.1. Radiación sobre horizontal	3
A.1.2. Radiación sobre el generador	3
A.2. Cálculo del PR y la energía generada	6
A.2.1. Energía anual durante el ciclo de vida	8
A.3. Análisis de rentabilidad de las diferentes alternativas	12
A.3.1. Ingresos	12
A.3.2. Gastos	15
A.3.3. Financiación	17
A.3.4. Cuenta de resultados	20
A.3.5. Flujo de tesorería	25
A.4. Análisis de rentabilidad de las 2 instalaciones diseñadas	31
A.4.1. Energía anual durante el ciclo de vida	31
A.4.2. Ingresos	33
A.4.3. Gastos	34
A.4.4. Financiación	36
A.4.5. Cuenta de resultados	37
A.4.6. Flujo de tesorería	38
B. ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO	41
B.1.1. Ficha módulo fotovoltaico	41
B.1.2. Ficha inversor	43
B.1.3. Ficha del seguidor a 2 ejes	45
B.1.4. Ficha de estructura fija	47
B.2. Simulación de las 2 instalaciones diseñadas	50
B.2.1. Estructura fija	50
B.2.2. Instalación con seguimiento a 2 ejes	54
C. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	59
C.1. Introducción	59
C.1.1. Reglamentación, disposiciones oficiales y particulares	59
C.2. Situación de la instalación	59
C.3. Análisis del ciclo de vida	60
C.4. Residuos	60
C.4.1. Residuos temporales durante la ejecución	60
C.4.2. Residuos durante la explotación	61



C.5. Examen de alternativas estudiadas	61
C.6. Medio físico y natural	61
C.6.1. Suelos.....	61
C.6.2. Climatología	62
C.7. Medio biótico	62
C.7.1. Flora.....	62
C.7.2. Fauna.....	63
C.8. Usos del suelo de la parcela.....	63
C.9. Normativa de aplicación.....	63
C.10. Evaluación ambiental: identificación, análisis y valoración de impactos	64
C.10.1. Introducción	64
C.10.2. Identificación de acciones con posible impacto sobre el entorno.....	65
C.10.3. Inventario de factores impactados.	66
C.10.4. Metodología aplicada, para el análisis y valoración de impactos	67
C.10.5. Identificación de impactos.....	68
C.10.6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	77
D. PLANOS	79
D.1. Índice de planos	79



A. Cálculos

En este apartado se muestran todas las tablas Excel de los diferentes cálculos explicados en la memoria, para las diferentes opciones.

A.1. Radiación

Los valores en los que se basa el proyecto dependen de la radiación de partida por ello se ha realizado un promedio de todas las fuentes de datos disponibles para el autor, que son:

- PVGIS: Photovoltaic Geographical Information System, Institute for Energy.
- NASA: Surface meteorology and Solar Energy.
- AGENEX: Agencia Extremeña de la Energía.
- CENSOLAR: Centro de Estudios de la Energía Solar.
- SATEL-LIGHT: The European database of daylight and solar radiation.

A.1.1. Radiación sobre horizontal

Radiación sobre superficie horizontal en (kWh/m ² ·día)						
	PVGIS	NASA	AGENEX	CENSOLAR	Satel-light	PROMEDIO
Enero	2,09	2,25	2,77	1,89	2,246	2,25
Febrero	2,75	3,14	3,76	2,78	3,604	3,21
Marzo	4,54	4,49	5,02	4,08	5,08	4,64
Abril	4,96	5,47	6,45	5,44	5,528	5,57
Mayo	6,44	6,42	7,69	6,14	6,387	6,61
Junio	7,12	7,57	8,39	6,97	7,827	7,58
Julio	7,13	7,70	8,30	7,81	7,835	7,75
Agosto	6,42	6,77	7,35	7,06	7,053	6,93
Setiembre	4,9	5,15	5,73	5,47	5,252	5,30
Octubre	3,37	3,31	3,94	3,53	3,804	3,59
Noviembre	2,18	2,32	2,65	2,47	2,662	2,46
Diciembre	1,7	1,86	2,28	1,83	1,894	1,91
Anual	4,48	4,70	5,36	4,61	4,938	4,82

Tabla A-1; Radiación sobre superficie horizontal en la parcela a estudio

A.1.2. Radiación sobre el generador

Estructura fija



En este caso y debido a que se quiere una planta FV que aproveche la energía durante todo el año la inclinación óptima es de 30° obtenida de la (Ec.3.2) de la memoria y la orientación óptima es sur (Azimut : 0°).

Seguimiento	Estructura fija (kWh/m2·dia)			
Inclinación (°C):	30	°C		
Azimut °(C):	0	°C		
Mes	PVGIS	NASA	CENSOLAR	PROMEDIO
Enero	3,35	3,60	2,51	3,15
Febrero	3,84	4,34	3,47	3,88
Marzo	5,7	5,36	4,74	5,27
Abril	5,32	5,79	5,83	5,64
Mayo	6,33	6,22	6,14	6,23
Junio	6,71	7,04	6,76	6,84
Julio	6,86	7,35	7,81	7,34
Agosto	6,72	6,97	7,62	7,10
Setiembre	5,81	5,90	6,51	6,08
Octubre	4,55	4,26	4,69	4,50
Noviembre	3,28	3,52	3,49	3,43
Diciembre	2,73	3,03	2,57	2,77
Anual	5,11	5,29	5,18	5,19

Tabla A-2; Radiación sobre el generador estructura fija

Seguimiento a 2 ejes

Seguimiento	2 ejes (kWh/m2·dia)		
Inclinación (°C):	-		
Azimut °(C):	-		
Mes	PVGIS	NASA	PROMEDIO
Enero	4,47	4,89	4,68
Febrero	4,94	5,55	5,24
Marzo	7,61	6,96	7,28
Abril	6,99	7,77	7,38
Mayo	8,89	8,49	8,69
Junio	9,77	10,09	9,93
Julio	9,93	10,67	10,30
Agosto	9,3	9,90	9,60
Setiembre	7,67	7,67	7,67
Octubre	5,88	5,20	5,54
Noviembre	4,27	4,64	4,46
Diciembre	3,59	4,11	3,85
Anual	6,96	7,17	7,07

Tabla A-3; Radiación sobre el generador seguimiento 2 ejes

Seguimiento Polar 1 eje horizontal



Seguimiento	Polar 1 eje horizontal (kWh/m2·dia)		
Inclinación (°C):	40	°C	
Azimut °(C):	0	°C	
Mes	PVGIS	NASA	PROMEDIO
Enero	4,26	4,67	4,47
Febrero	4,86	5,48	5,17
Marzo	7,61	6,96	7,29
Abril	6,89	7,64	7,26
Mayo	8,5	8,05	8,28
Junio	9,13	9,36	9,25
Julio	9,38	10,01	9,70
Agosto	9,09	9,63	9,36
Setiembre	7,66	7,66	7,66
Octubre	5,84	5,19	5,51
Noviembre	4,13	4,49	4,31
Diciembre	3,4	3,91	3,65
Anual	6,74	6,93	6,83

Tabla A-4; Radiación sobre el generador seguimiento polar 1 eje

Seguimiento Acimutal 1 eje vertical

Seguimiento	Acimutal 1 eje vertical (kWh/m2·dia)		
Inclinación (°C):	40	°C	
Azimut °(C):	-	°C	
Mes	PVGIS	NASA	PROMEDIO
Enero	4,02	4,37	4,19
Febrero	4,61	5,19	4,90
Marzo	7,2	6,61	6,91
Abril	6,75	7,39	7,07
Mayo	8,53	8,10	8,32
Junio	9,32	9,57	9,45
Julio	9,48	10,10	9,79
Agosto	8,92	9,35	9,13
Setiembre	7,34	7,34	7,34
Octubre	5,53	4,99	5,26
Noviembre	3,92	4,23	4,07
Diciembre	3,23	3,66	3,44
Anual	6,58	6,75	6,66

Tabla A-5; Radiación sobre el generador seguimiento acimutal 1 eje



Seguimiento 1 eje horizontal N-S y E-O

Seguimiento	1 eje horizontal N-S (kWh/m ² -día)	1 eje horizontal E-O (kWh/m ² -día)
Inclinación (°C):	0	0
Azimet °(C):	0	90
Mes	NASA	NASA
Enero	3,46	4,16
Febrero	4,39	4,64
Marzo	6,20	5,42
Abril	7,42	5,89
Mayo	8,31	6,57
Junio	9,90	7,65
Julio	10,44	7,92
Agosto	9,54	7,21
Setiembre	7,03	5,92
Octubre	4,34	4,40
Noviembre	3,42	3,95
Diciembre	2,84	3,55
Anual	6,45	5,61

Tabla A-6; Radiación sobre el generador seguimiento 1 eje horizontal N-S y E-O

A.2. Cálculo del PR y la energía generada

Se procede a adjuntar las tablas de la energía generada en un año y el PR de las alternativas estudiadas. Obviando la tabla que se refiere a la estructura fija por haberse presentado ya en la memoria.

	T _a	Radiación horizontal	Radiación sobre generador	Ganancia	Energía sin pérdidas	PR _{CEM}	PR _{TEMP}	PR _{TOTAL}	Energía generada
	[°C]	[kWh/m ² -día]	[kWh/m ² -día]		[kWh/mes]	[%]	[%]	[%]	[kWh/mes]
Enero	8,7	2,25	4,68	2,08	15.225,8	83,8	96,3	80,64	12.278,8
Febrero	10,8	3,21	5,24	1,64	15.419,5	83,8	95,4	79,89	12.318,3
Marzo	14,4	4,64	7,28	1,57	23.711,7	83,8	93,8	78,59	18.635,3
Abril	15,6	5,57	7,38	1,33	23.249,7	83,8	93,3	78,16	18.171,7
Mayo	19,5	6,61	8,69	1,31	28.294,0	83,8	91,6	76,75	21.716,7
Junio	25,2	7,58	9,93	1,31	31.286,8	83,8	89,2	74,70	23.371,4
Julio	27,6	7,75	10,30	1,33	33.524,2	83,8	88,1	73,84	24.752,9
Agosto	27,6	6,93	9,60	1,39	31.250,3	83,8	88,1	73,84	23.073,9
Septiembre	23,1	5,30	7,67	1,45	24.165,2	83,8	90,1	75,46	18.234,3



Octubre	18,3	3,59	5,54	1,54	18.036,2	83,8	92,1	77,19	13.921,5
Noviembre	12,5	2,46	4,46	1,81	14.035,8	83,8	94,6	79,28	11.127,0
Diciembre	9,3	1,91	3,85	2,01	12.537,6	83,8	96,0	80,43	10.083,8
Totales	17,7	4,82	7,07	1,47	270.736,7	83,8	92,4	77,4	209.540,3

Tabla A-7; Cálculo del PR y Energía generada para la instalación con seguimiento 2 ejes

	T _a	Radiación horizontal	Radiación sobre generador	Ganancia	Energía sin pérdidas	PR _{CEM}	PR _{TEMP}	PR _{TOTAL}	Energía generada
	[°C]	[kWh/m ² -día]	[kWh/m ² -día]		[kWh/mes]	[%]	[%]	[%]	[kWh/mes]
Enero	8,7	2,25	4,47	1,99	14.536,5	83,8	96,3	80,64	11.722,9
Febrero	10,8	3,21	5,17	1,61	15.195,4	83,8	95,4	79,89	12.139,3
Marzo	14,4	4,64	7,29	1,57	23.718,9	83,8	93,8	78,59	18.641,0
Abril	15,6	5,57	7,26	1,30	22.884,4	83,8	93,3	78,16	17.886,2
Mayo	19,5	6,61	8,28	1,25	26.941,2	83,8	91,6	76,75	20.678,4
Junio	25,2	7,58	9,25	1,22	29.126,6	83,8	89,2	74,70	21.757,7
Julio	27,6	7,75	9,70	1,25	31.563,6	83,8	88,1	73,84	23.305,3
Agosto	27,6	6,93	9,36	1,35	30.469,0	83,8	88,1	73,84	22.497,0
Septiembre	23,1	5,30	7,66	1,44	24.124,8	83,8	90,1	75,46	18.203,9
Octubre	18,3	3,59	5,51	1,54	17.948,7	83,8	92,1	77,19	13.854,0
Noviembre	12,5	2,46	4,31	1,76	13.583,1	83,8	94,6	79,28	10.768,1
Diciembre	9,3	1,91	3,65	1,91	11.890,2	83,8	96,0	80,43	9.563,1
Totales	17,7	4,82	6,83	1,42	261.982,5	83,8	92,4	77,4	202.764,9

Tabla A-8; Cálculo del PR y Energía generada para la instalación con seguimiento polar

	T _a	Radiación horizontal	Radiación sobre generador	Ganancia	Energía sin pérdidas	PR _{CEM}	PR _{TEMP}	PR _{TOTAL}	Energía generada
	[°C]	[kWh/m ² -día]	[kWh/m ² -día]		[kWh/mes]	[%]	[%]	[%]	[kWh/mes]
Enero	8,7	2,25	4,19	1,86	13.649,6	83,8	96,3	80,64	11.007,6
Febrero	10,8	3,21	4,90	1,53	14.408,8	83,8	95,4	79,89	11.510,9
Marzo	14,4	4,64	6,91	1,49	22.481,9	83,8	93,8	78,59	17.668,8
Abril	15,6	5,57	7,07	1,27	22.267,9	83,8	93,3	78,16	17.404,4
Mayo	19,5	6,61	8,32	1,26	27.069,6	83,8	91,6	76,75	20.776,9
Junio	25,2	7,58	9,45	1,25	29.759,4	83,8	89,2	74,70	22.230,4
Julio	27,6	7,75	9,79	1,26	31.858,5	83,8	88,1	73,84	23.523,0
Agosto	27,6	6,93	9,13	1,32	29.729,2	83,8	88,1	73,84	21.950,8
Septiembre	23,1	5,30	7,34	1,38	23.124,7	83,8	90,1	75,46	17.449,2
Octubre	18,3	3,59	5,26	1,46	17.114,8	83,8	92,1	77,19	13.210,2
Noviembre	12,5	2,46	4,07	1,66	12.833,0	83,8	94,6	79,28	10.173,4
Diciembre	9,3	1,91	3,44	1,80	11.207,2	83,8	96,0	80,43	9.013,8
Totales	17,7	4,82	6,66	1,38	255.504,5	83,8	92,4	77,4	197.751,2

Tabla A-9; Cálculo del PR y Energía generada para la instalación con seguimiento acimutal



	T _a	Radiación horizontal	Radiación sobre generador	Ganancia	Energía sin pérdidas	PR _{CEM}	PR _{TEMP}	PR _{TOTAL}	Energía generada
	[°C]	[kWh/m2-día]	[kWh/m2-día]		[kWh/mes]	[%]	[%]	[%]	[kWh/mes]
Enero	8,7	2,25	3,46	1,54	11.262,3	83,8	96,3	80,64	9.082,4
Febrero	10,8	3,21	4,39	1,37	12.906,6	83,8	95,4	79,89	10.310,8
Marzo	14,4	4,64	6,20	1,34	20.181,0	83,8	93,8	78,59	15.860,5
Abril	15,6	5,57	7,42	1,33	23.373,0	83,8	93,3	78,16	18.268,1
Mayo	19,5	6,61	8,31	1,26	27.049,1	83,8	91,6	76,75	20.761,2
Junio	25,2	7,58	9,90	1,31	31.185,0	83,8	89,2	74,70	23.295,4
Julio	27,6	7,75	10,44	1,35	33.982,2	83,8	88,1	73,84	25.091,1
Agosto	27,6	6,93	9,54	1,38	31.052,7	83,8	88,1	73,84	22.928,0
Septiembre	23,1	5,30	7,03	1,33	22.144,5	83,8	90,1	75,46	16.709,6
Octubre	18,3	3,59	4,34	1,21	14.126,7	83,8	92,1	77,19	10.903,9
Noviembre	12,5	2,46	3,42	1,39	10.773,0	83,8	94,6	79,28	8.540,4
Diciembre	9,3	1,91	2,84	1,48	9.244,2	83,8	96,0	80,43	7.435,0
Totales	17,7	4,82	6,45	1,34	247.280,3	83,8	92,4	77,4	191.385,9

Tabla A-10; Cálculo del PR y Energía generada para la instalación con seguimiento 1 eje hortal. N-S

	T _a	Radiación horizontal	Radiación sobre generador	Ganancia	Energía sin pérdidas	PR _{CEM}	PR _{TEMP}	PR _{TOTAL}	Energía generada
	[°C]	[kWh/m2-día]	[kWh/m2-día]		[kWh/mes]	[%]	[%]	[%]	[kWh/mes]
Enero	8,7	2,25	4,16	1,85	13.540,8	83,8	96,3	80,64	10.919,9
Febrero	10,8	3,21	4,64	1,45	13.641,6	83,8	95,4	79,89	10.898,0
Marzo	14,4	4,64	5,42	1,17	17.642,1	83,8	93,8	78,59	13.865,1
Abril	15,6	5,57	5,89	1,06	18.553,5	83,8	93,3	78,16	14.501,2
Mayo	19,5	6,61	6,57	0,99	21.385,4	83,8	91,6	76,75	16.414,1
Junio	25,2	7,58	7,65	1,01	24.097,5	83,8	89,2	74,70	18.001,0
Julio	27,6	7,75	7,92	1,02	25.779,6	83,8	88,1	73,84	19.034,6
Agosto	27,6	6,93	7,21	1,04	23.468,6	83,8	88,1	73,84	17.328,2
Septiembre	23,1	5,30	5,92	1,12	18.648,0	83,8	90,1	75,46	14.071,2
Octubre	18,3	3,59	4,40	1,23	14.322,0	83,8	92,1	77,19	11.054,6
Noviembre	12,5	2,46	3,95	1,61	12.442,5	83,8	94,6	79,28	9.863,9
Diciembre	9,3	1,91	3,55	1,86	11.555,3	83,8	96,0	80,43	9.293,7
Totales	17,7	4,82	5,61	1,16	215.076,8	83,8	92,4	77,4	166.461,6

Tabla A-11; Cálculo del PR y Energía generada para la instalación con seguimiento 1 eje hortal. E-O

A.2.1. Energía anual durante el ciclo de vida

Se adjunta a continuación la energía generada por las diferentes alternativas a estudio durante el ciclo de vida de este tipo de instalaciones 25 años más 5 años.



Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0				1.996	209.594	
2010	1	99%	1.976	95%	1.877	197.123	197.123
2011	2	98%	1.956	95%	1.859	195.152	392.274
2012	3	97%	1.937	95%	1.840	193.200	585.474
2013	4	96%	1.917	95%	1.822	191.268	776.742
2014	5	95%	1.898	95%	1.803	189.355	966.098
2015	6	94%	1.879	95%	1.785	187.462	1.153.559
2016	7	93%	1.861	95%	1.767	185.587	1.339.147
2017	8	92%	1.842	95%	1.750	183.731	1.522.878
2018	9	91%	1.823	95%	1.732	181.894	1.704.772
2019	10	90%	1.805	95%	1.715	180.075	1.884.847
2020	11	90%	1.787	95%	1.698	178.274	2.063.121
2021	12	89%	1.769	95%	1.681	176.492	2.239.613
2022	13	88%	1.752	95%	1.664	174.727	2.414.339
2023	14	87%	1.734	95%	1.647	172.979	2.587.319
2024	15	86%	1.717	95%	1.631	171.250	2.758.568
2025	16	85%	1.700	95%	1.615	169.537	2.928.105
2026	17	84%	1.683	95%	1.598	167.842	3.095.947
2027	18	83%	1.666	95%	1.583	166.163	3.262.110
2028	19	83%	1.649	95%	1.567	164.502	3.426.612
2029	20	82%	1.633	95%	1.551	162.857	3.589.469
2030	21	81%	1.616	95%	1.536	161.228	3.750.697
2031	22	80%	1.600	95%	1.520	159.616	3.910.312
2032	23	79%	1.584	95%	1.505	158.020	4.068.332
2033	24	79%	1.568	95%	1.490	156.439	4.224.772
2034	25	78%	1.553	95%	1.475	154.875	4.379.647
2035	26	77%	1.537	95%	1.460	153.326	4.532.973
2036	27	76%	1.522	95%	1.446	151.793	4.684.766
2037	28	75%	1.507	95%	1.431	150.275	4.835.041
2038	29	75%	1.491	95%	1.417	148.772	4.983.813
2039	30	74%	1.477	95%	1.403	147.285	5.131.098

Tabla A-12; Energía generada corregida para instalación seguimiento 2 ejes

Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0				1.931	202.734	
2010	1	99%	1.911	95%	1.816	190.671	190.671
2011	2	98%	1.892	95%	1.798	188.765	379.436
2012	3	97%	1.873	95%	1.780	186.877	566.313
2013	4	96%	1.855	95%	1.762	185.008	751.321
2014	5	95%	1.836	95%	1.744	183.158	934.479
2015	6	94%	1.818	95%	1.727	181.327	1.115.806
2016	7	93%	1.800	95%	1.710	179.513	1.295.319
2017	8	92%	1.782	95%	1.693	177.718	1.473.037
2018	9	91%	1.764	95%	1.676	175.941	1.648.978
2019	10	90%	1.746	95%	1.659	174.182	1.823.160



2020	11	90%	1.729	95%	1.642	172.440	1.995.600
2021	12	89%	1.711	95%	1.626	170.715	2.166.315
2022	13	88%	1.694	95%	1.610	169.008	2.335.323
2023	14	87%	1.677	95%	1.594	167.318	2.502.642
2024	15	86%	1.661	95%	1.578	165.645	2.668.287
2025	16	85%	1.644	95%	1.562	163.989	2.832.275
2026	17	84%	1.628	95%	1.546	162.349	2.994.624
2027	18	83%	1.611	95%	1.531	160.725	3.155.349
2028	19	83%	1.595	95%	1.515	159.118	3.314.467
2029	20	82%	1.579	95%	1.500	157.527	3.471.993
2030	21	81%	1.563	95%	1.485	155.951	3.627.945
2031	22	80%	1.548	95%	1.470	154.392	3.782.337
2032	23	79%	1.532	95%	1.456	152.848	3.935.185
2033	24	79%	1.517	95%	1.441	151.320	4.086.504
2034	25	78%	1.502	95%	1.427	149.806	4.236.311
2035	26	77%	1.487	95%	1.412	148.308	4.384.619
2036	27	76%	1.472	95%	1.398	146.825	4.531.444
2037	28	75%	1.457	95%	1.384	145.357	4.676.801
2038	29	75%	1.443	95%	1.371	143.903	4.820.704
2039	30	74%	1.428	95%	1.357	142.464	4.963.169

Tabla A-13; Energía generada corregida para instalación seguimiento polar

Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0				1.883	197.691	
2010	1	99%	1.864	95%	1.771	185.928	185.928
2011	2	98%	1.845	95%	1.753	184.069	369.997
2012	3	97%	1.827	95%	1.736	182.228	552.225
2013	4	96%	1.809	95%	1.718	180.406	732.631
2014	5	95%	1.790	95%	1.701	178.602	911.233
2015	6	94%	1.773	95%	1.684	176.816	1.088.048
2016	7	93%	1.755	95%	1.667	175.048	1.263.096
2017	8	92%	1.737	95%	1.650	173.297	1.436.393
2018	9	91%	1.720	95%	1.634	171.564	1.607.957
2019	10	90%	1.703	95%	1.618	169.849	1.777.806
2020	11	90%	1.686	95%	1.601	168.150	1.945.956
2021	12	89%	1.669	95%	1.585	166.469	2.112.424
2022	13	88%	1.652	95%	1.570	164.804	2.277.228
2023	14	87%	1.636	95%	1.554	163.156	2.440.384
2024	15	86%	1.619	95%	1.538	161.524	2.601.908
2025	16	85%	1.603	95%	1.523	159.909	2.761.817
2026	17	84%	1.587	95%	1.508	158.310	2.920.127
2027	18	83%	1.571	95%	1.493	156.727	3.076.854
2028	19	83%	1.555	95%	1.478	155.160	3.232.013
2029	20	82%	1.540	95%	1.463	153.608	3.385.621
2030	21	81%	1.525	95%	1.448	152.072	3.537.693
2031	22	80%	1.509	95%	1.434	150.551	3.688.244
2032	23	79%	1.494	95%	1.419	149.046	3.837.290
2033	24	79%	1.479	95%	1.405	147.555	3.984.845



2034	25	78%	1.464	95%	1.391	146.080	4.130.925
2035	26	77%	1.450	95%	1.377	144.619	4.275.544
2036	27	76%	1.435	95%	1.364	143.173	4.418.716
2037	28	75%	1.421	95%	1.350	141.741	4.560.457
2038	29	75%	1.407	95%	1.336	140.324	4.700.781
2039	30	74%	1.393	95%	1.323	138.920	4.839.701

Tabla A-14; Energía generada corregida para instalación seguimiento acimutal

Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0				1.822	191.321	179.937
2010	1	99%	1.804	95%	1.714	179.937	358.075
2011	2	98%	1.786	95%	1.697	178.138	534.432
2012	3	97%	1.768	95%	1.680	176.357	709.025
2013	4	96%	1.750	95%	1.663	174.593	881.872
2014	5	95%	1.733	95%	1.646	172.847	1.052.990
2015	6	94%	1.715	95%	1.630	171.119	1.222.398
2016	7	93%	1.698	95%	1.613	169.407	1.390.111
2017	8	92%	1.681	95%	1.597	167.713	1.556.147
2018	9	91%	1.665	95%	1.581	166.036	1.720.523
2019	10	90%	1.648	95%	1.565	164.376	1.883.255
2020	11	90%	1.631	95%	1.550	162.732	2.044.360
2021	12	89%	1.615	95%	1.534	161.105	2.203.854
2022	13	88%	1.599	95%	1.519	159.494	2.361.753
2023	14	87%	1.583	95%	1.504	157.899	2.518.072
2024	15	86%	1.567	95%	1.489	156.320	2.672.829
2025	16	85%	1.551	95%	1.474	154.757	2.826.038
2026	17	84%	1.536	95%	1.459	153.209	2.977.715
2027	18	83%	1.521	95%	1.445	151.677	3.127.875
2028	19	83%	1.505	95%	1.430	150.160	3.276.534
2029	20	82%	1.490	95%	1.416	148.659	3.423.706
2030	21	81%	1.475	95%	1.402	147.172	3.569.406
2031	22	80%	1.461	95%	1.388	145.700	3.713.649
2032	23	79%	1.446	95%	1.374	144.243	3.856.450
2033	24	79%	1.432	95%	1.360	142.801	3.997.823
2034	25	78%	1.417	95%	1.346	141.373	4.137.782
2035	26	77%	1.403	95%	1.333	139.959	4.276.341
2036	27	76%	1.389	95%	1.320	138.559	4.413.515
2037	28	75%	1.375	95%	1.306	137.174	4.549.317
2038	29	75%	1.361	95%	1.293	135.802	4.683.761
2039	30	74%	1.348	95%	1.280	134.444	179.937

Tabla A-15; Energía generada corregida para instalación seguimiento 1 eje hortzl. N-S



Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0				1.585	166.405	
2010	1	99%	1.569	95%	1.491	156.504	156.504
2011	2	98%	1.553	95%	1.476	154.939	311.442
2012	3	97%	1.538	95%	1.461	153.389	464.831
2013	4	96%	1.522	95%	1.446	151.855	616.687
2014	5	95%	1.507	95%	1.432	150.337	767.023
2015	6	94%	1.492	95%	1.417	148.833	915.857
2016	7	93%	1.477	95%	1.403	147.345	1.063.202
2017	8	92%	1.462	95%	1.389	145.872	1.209.073
2018	9	91%	1.448	95%	1.375	144.413	1.353.486
2019	10	90%	1.433	95%	1.362	142.969	1.496.455
2020	11	90%	1.419	95%	1.348	141.539	1.637.994
2021	12	89%	1.405	95%	1.335	140.124	1.778.118
2022	13	88%	1.391	95%	1.321	138.722	1.916.840
2023	14	87%	1.377	95%	1.308	137.335	2.054.175
2024	15	86%	1.363	95%	1.295	135.962	2.190.137
2025	16	85%	1.349	95%	1.282	134.602	2.324.740
2026	17	84%	1.336	95%	1.269	133.256	2.457.996
2027	18	83%	1.323	95%	1.256	131.924	2.589.919
2028	19	83%	1.309	95%	1.244	130.604	2.720.524
2029	20	82%	1.296	95%	1.231	129.298	2.849.822
2030	21	81%	1.283	95%	1.219	128.005	2.977.828
2031	22	80%	1.270	95%	1.207	126.725	3.104.553
2032	23	79%	1.258	95%	1.195	125.458	3.230.011
2033	24	79%	1.245	95%	1.183	124.204	3.354.215
2034	25	78%	1.233	95%	1.171	122.961	3.477.176
2035	26	77%	1.220	95%	1.159	121.732	3.598.908
2036	27	76%	1.208	95%	1.148	120.515	3.719.422
2037	28	75%	1.196	95%	1.136	119.309	3.838.732
2038	29	75%	1.184	95%	1.125	118.116	3.956.848
2039	30	74%	1.172	95%	1.114	116.935	4.073.783

Tabla A-16; Energía generada corregida para instalación seguimiento 1 eje hortzl. E-O

A.3. Análisis de rentabilidad de las diferentes alternativas

A.3.1. Ingresos

A continuación se muestra las tarifas para cada año y los ingresos producidos por estas diferentes alternativas.

Año	prd	Energía producida año	IPC Reducido	Precio de venta energía	Ingresos anuales
		[kWh]	[%]	[€/kWh]	[€]
2009	0			0,2797	
2010	1	209.594	2,25	0,2860	59.948
2011	2	197.123	2,25	0,2925	57.649



2012	3	195.152	2,25	0,2990	58.357
2013	4	193.200	2,25	0,3058	59.073
2014	5	191.268	2	0,3119	59.652
2015	6	189.355	2	0,3181	60.237
2016	7	187.462	2	0,3245	60.827
2017	8	185.587	2	0,3310	61.423
2018	9	183.731	2	0,3376	62.025
2019	10	181.894	2	0,3443	62.633
2020	11	180.075	2	0,3512	63.247
2021	12	178.274	2	0,3582	63.867
2022	13	176.492	2	0,3654	64.493
2023	14	174.727	2	0,3727	65.125
2024	15	172.979	2	0,3802	65.763
2025	16	171.250	2	0,3878	66.407
2026	17	169.537	2	0,3955	67.058
2027	18	167.842	2	0,4034	67.715
2028	19	166.163	2	0,4115	68.379
2029	20	164.502	2	0,4197	69.049
2030	21	162.857	2	0,4281	69.726
2031	22	161.228	2	0,4367	70.409
2032	23	159.616	2	0,4454	71.099
2033	24	158.020	2	0,4543	71.796
2034	25	156.439	2	0,4634	72.499
2035	26	154.875	0	0,3523	54.563
2036	27	153.326	0	0,3523	54.018
2037	28	151.793	0	0,3523	53.477
2038	29	150.275	0	0,3523	52.943
2039	30	148.772	0	0,3523	52.413

Tabla A-17; Ingresos anuales para la instalación con seg.2 ejes

Año	prd	Energía producida año	IPC Reducido	Precio de venta energía	Ingresos anuales
		[kWh]	[%]	[€/kWh]	[€]
2009	0			0,2797	
2010	1	202.734	2,25	0,2860	57.986
2011	2	190.671	2,25	0,2925	55.763
2012	3	188.765	2,25	0,2990	56.447
2013	4	186.877	2,25	0,3058	57.140
2014	5	185.008	2	0,3119	57.700
2015	6	183.158	2	0,3181	58.265
2016	7	181.327	2	0,3245	58.836
2017	8	179.513	2	0,3310	59.413
2018	9	177.718	2	0,3376	59.995
2019	10	175.941	2	0,3443	60.583
2020	11	174.182	2	0,3512	61.177
2021	12	172.440	2	0,3582	61.777
2022	13	170.715	2	0,3654	62.382
2023	14	169.008	2	0,3727	62.993
2024	15	167.318	2	0,3802	63.611
2025	16	165.645	2	0,3878	64.234



2026	17	163.989	2	0,3955	64.863
2027	18	162.349	2	0,4034	65.499
2028	19	160.725	2	0,4115	66.141
2029	20	159.118	2	0,4197	66.789
2030	21	157.527	2	0,4281	67.444
2031	22	155.951	2	0,4367	68.105
2032	23	154.392	2	0,4454	68.772
2033	24	152.848	2	0,4543	69.446
2034	25	151.320	2	0,4634	70.127
2035	26	149.806	0	0,3523	52.778
2036	27	148.308	0	0,3523	52.250
2037	28	146.825	0	0,3523	51.727
2038	29	145.357	0	0,3523	51.210
2039	30	143.903	0	0,3523	50.698

Tabla A-18; Ingresos anuales para la instalación con seg. polar

Año	prd	Energía producida año	IPC Reducido	Precio de venta energía	Ingresos anuales
		[kWh]	[%]	[€/kWh]	[€]
2009	0			0,2797	
2010	1	197.691	2,25	0,2860	56.543
2011	2	185.928	2,25	0,2925	54.375
2012	3	184.069	2,25	0,2990	55.043
2013	4	182.228	2,25	0,3058	55.719
2014	5	180.406	2	0,3119	56.265
2015	6	178.602	2	0,3181	56.816
2016	7	176.816	2	0,3245	57.373
2017	8	175.048	2	0,3310	57.935
2018	9	173.297	2	0,3376	58.503
2019	10	171.564	2	0,3443	59.076
2020	11	169.849	2	0,3512	59.655
2021	12	168.150	2	0,3582	60.240
2022	13	166.469	2	0,3654	60.830
2023	14	164.804	2	0,3727	61.426
2024	15	163.156	2	0,3802	62.028
2025	16	161.524	2	0,3878	62.636
2026	17	159.909	2	0,3955	63.250
2027	18	158.310	2	0,4034	63.870
2028	19	156.727	2	0,4115	64.496
2029	20	155.160	2	0,4197	65.128
2030	21	153.608	2	0,4281	65.766
2031	22	152.072	2	0,4367	66.410
2032	23	150.551	2	0,4454	67.061
2033	24	149.046	2	0,4543	67.718
2034	25	147.555	2	0,4634	68.382
2035	26	146.080	0	0,3523	51.465
2036	27	144.619	0	0,3523	50.950
2037	28	143.173	0	0,3523	50.440
2038	29	141.741	0	0,3523	49.936
2039	30	140.324	0	0,3523	49.437



Tabla A-19; Ingresos anuales para la instalación con seg. acimutal

A.3.2. Gastos

Se adjuntan los gastos de la instalación para las 3 alternativas de seguimiento, ya que la estructura fija se encuentra en la memoria.

Año	prd	Formalización crédito	Gastos fijos	Gastos O y M	Gastos de representación	Total Gastos
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0					
2010	1	2026	998	9.592	314	12.929
2011	2		1022	9.224	296	10.542
2012	3		1048	9.337	293	10.678
2013	4		1074	9.452	290	10.816
2014	5		1101	9.544	287	10.932
2015	6		1129	9.638	284	11.051
2016	7		1157	9.732	281	11.170
2017	8		1186	9.828	278	11.292
2018	9		1215	9.924	276	11.415
2019	10		1246	10.021	273	11.540
2020	11		1277	10.120	270	11.667
2021	12		1309	10.219	267	11.795
2022	13		1342	10.319	265	11.925
2023	14		1375	10.420	262	12.057
2024	15		1409	10.522	259	12.191
2025	16		1445	10.625	257	12.327
2026	17		1481	10.729	254	12.464
2027	18		1518	10.834	252	12.604
2028	19		1556	10.941	249	12.746
2029	20		1595	11.048	247	12.889
2030	21		1635	11.156	244	13.035
2031	22		1675	11.265	242	13.183
2032	23		1717	11.376	239	13.333
2033	24		1760	11.487	237	13.485
2034	25		1804	11.600	235	13.639
2035	26		1849	11.890	232	13.972
2036	27		1896	12.187	230	14.313
2037	28		1943	12.492	228	14.662
2038	29		1992	12.804	225	15.021
2039	30		2041	13.124	223	15.389

Tabla A-20; Gastos totales anuales para la instalación con seguimiento 2 ejes

Año	prd	Formalización	Gastos	Gastos	Gastos de	Total
-----	-----	---------------	--------	--------	-----------	-------



		crédito	fijos	O y M	representación	Gastos
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0					
2010	1	1968	998	9.278	304	12.547
2011	2		1022	8.922	286	10.230
2012	3		1048	9.032	283	10.363
2013	4		1074	9.142	280	10.497
2014	5		1101	9.232	278	10.611
2015	6		1129	9.322	275	10.726
2016	7		1157	9.414	272	10.843
2017	8		1186	9.506	269	10.961
2018	9		1215	9.599	267	11.081
2019	10		1246	9.693	264	11.203
2020	11		1277	9.788	261	11.326
2021	12		1309	9.884	259	11.452
2022	13		1342	9.981	256	11.579
2023	14		1375	10.079	254	11.707
2024	15		1409	10.178	251	11.838
2025	16		1445	10.277	248	11.971
2026	17		1481	10.378	246	12.105
2027	18		1518	10.480	244	12.241
2028	19		1556	10.583	241	12.379
2029	20		1595	10.686	239	12.520
2030	21		1635	10.791	236	12.662
2031	22		1675	10.897	234	12.806
2032	23		1717	11.004	232	12.952
2033	24		1760	11.111	229	13.101
2034	25		1804	11.220	227	13.251
2035	26		1849	11.501	225	13.575
2036	27		1896	11.788	222	13.906
2037	28		1943	12.083	220	14.246
2038	29		1992	12.385	218	14.595
2039	30		2041	12.695	216	14.952

Tabla A-21; Gastos totales anuales para la instalación con seguimiento polar

Año	prd	Formalización crédito	Gastos fijos	Gastos O y M	Gastos de representación	Total Gastos
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0					
2010	1	1929	998	9.047	297	12.270
2011	2		1022	8.700	279	10.001
2012	3		1048	8.807	276	10.131
2013	4		1074	8.915	273	10.263
2014	5		1101	9.002	271	10.374
2015	6		1129	9.091	268	10.487
2016	7		1157	9.180	265	10.602
2017	8		1186	9.270	263	10.718
2018	9		1215	9.360	260	10.836
2019	10		1246	9.452	257	10.955
2020	11		1277	9.545	255	11.076
2021	12		1309	9.638	252	11.199



2022	13		1342	9.733	250	11.324
2023	14		1375	9.828	247	11.450
2024	15		1409	9.925	245	11.579
2025	16		1445	10.022	242	11.709
2026	17		1481	10.120	240	11.841
2027	18		1518	10.219	237	11.974
2028	19		1556	10.319	235	12.110
2029	20		1595	10.420	233	12.248
2030	21		1635	10.523	230	12.387
2031	22		1675	10.626	228	12.529
2032	23		1717	10.730	226	12.673
2033	24		1760	10.835	224	12.819
2034	25		1804	10.941	221	12.967
2035	26		1849	11.215	219	13.283
2036	27		1896	11.495	217	13.608
2037	28		1943	11.782	215	13.940
2038	29		1992	12.077	213	14.281
2039	30		2041	12.379	210	14.631

Tabla A-22; Gastos totales anuales para la instalación con seguimiento acimutal

A.3.3. Financiación

Se muestra en las siguientes tablas los préstamos necesarios para cubrir la inversión en 10 años y 14 años.

Para leasing de 10 años.

Año	prd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	436.800				
2010	1	436.800	37.147	15.506	52.654	399.653
2011	2	399.653	38.466	14.188	52.654	361.186
2012	3	361.186	39.832	12.822	52.654	321.355
2013	4	321.355	41.246	11.408	52.654	280.109
2014	5	280.109	42.710	9.944	52.654	237.399
2015	6	237.399	44.226	8.428	52.654	193.173
2016	7	193.173	45.796	6.858	52.654	147.376
2017	8	147.376	47.422	5.232	52.654	99.954
2018	9	99.954	49.106	3.548	52.654	50.849
2019	10	50.849	50.849	1.805	52.654	0
TOT			436.800	89.739	526.539	

Tabla A-23; Valores de préstamo para la 2 ejes a 10 años



Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	424.200				
2010	1	424.200	36.076	15.059	51.135	388.124
2011	2	388.124	37.357	13.778	51.135	350.767
2012	3	350.767	38.683	12.452	51.135	312.085
2013	4	312.085	40.056	11.079	51.135	272.029
2014	5	272.029	41.478	9.657	51.135	230.551
2015	6	230.551	42.950	8.185	51.135	187.600
2016	7	187.600	44.475	6.660	51.135	143.125
2017	8	143.125	46.054	5.081	51.135	97.071
2018	9	97.071	47.689	3.446	51.135	49.382
2019	10	49.382	49.382	1.753	51.135	0
TOT			424.200	87.150	511.350	

Tabla A-24; Valores de préstamo para la polar a 10 años

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	415.800				
2010	1	415.800	35.362	14.761	50.122	380.438
2011	2	380.438	36.617	13.506	50.122	343.822
2012	3	343.822	37.917	12.206	50.122	305.905
2013	4	305.905	39.263	10.860	50.122	266.642
2014	5	266.642	40.657	9.466	50.122	225.985
2015	6	225.985	42.100	8.022	50.122	183.885
2016	7	183.885	43.595	6.528	50.122	140.291
2017	8	140.291	45.142	4.980	50.122	95.149
2018	9	95.149	46.745	3.378	50.122	48.404
2019	10	48.404	48.404	1.718	50.122	0
TOT			415.800	85.424	501.224	

Tabla A-25; Valores de préstamo para la acimutal a 10 años

Para leasing de 14 años.

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	323.400				
2010	1	323.400	18.233	11.481	29.713	305.167
2011	2	305.167	18.880	10.833	29.713	286.287
2012	3	286.287	19.550	10.163	29.713	266.737
2013	4	266.737	20.244	9.469	29.713	246.493
2014	5	246.493	20.963	8.750	29.713	225.530



2015	6	225.530	21.707	8.006	29.713	203.823
2016	7	203.823	22.478	7.236	29.713	181.345
2017	8	181.345	23.276	6.438	29.713	158.070
2018	9	158.070	24.102	5.611	29.713	133.968
2019	10	133.968	24.958	4.756	29.713	109.010
2020	11	109.010	25.844	3.870	29.713	83.167
2021	12	83.167	26.761	2.952	29.713	56.406
2022	13	56.406	27.711	2.002	29.713	28.695
2023	14	28.695	28.695	1.019	29.713	0
TOT			323.400	92.587	415.987	

Tabla A-26; Valores de préstamo para la estructura fija a 14 años

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	436.800				
2010	1	436.800	24.626	15.506	40.132	412.174
2011	2	412.174	25.500	14.632	40.132	386.674
2012	3	386.674	26.405	13.727	40.132	360.268
2013	4	360.268	27.343	12.790	40.132	332.926
2014	5	332.926	28.314	11.819	40.132	304.612
2015	6	304.612	29.319	10.814	40.132	275.293
2016	7	275.293	30.359	9.773	40.132	244.934
2017	8	244.934	31.437	8.695	40.132	213.497
2018	9	213.497	32.553	7.579	40.132	180.943
2019	10	180.943	33.709	6.423	40.132	147.235
2020	11	147.235	34.906	5.227	40.132	112.329
2021	12	112.329	36.145	3.988	40.132	76.184
2022	13	76.184	37.428	2.705	40.132	38.757
2023	14	38.757	38.757	1.376	40.132	0
TOT			436.800	125.053	561.853	

Tabla A-27; Valores de préstamo para la 2 ejes a 14 años

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	424.200				
2010	1	424.200	23.916	15.059	38.975	400.284
2011	2	400.284	24.765	14.210	38.975	375.520
2012	3	375.520	25.644	13.331	38.975	349.876
2013	4	349.876	26.554	12.421	38.975	323.322
2014	5	323.322	27.497	11.478	38.975	295.825
2015	6	295.825	28.473	10.502	38.975	267.352



2016	7	267.352	29.484	9.491	38.975	237.869
2017	8	237.869	30.530	8.444	38.975	207.338
2018	9	207.338	31.614	7.361	38.975	175.724
2019	10	175.724	32.737	6.238	38.975	142.987
2020	11	142.987	33.899	5.076	38.975	109.089
2021	12	109.089	35.102	3.873	38.975	73.987
2022	13	73.987	36.348	2.627	38.975	37.639
2023	14	37.639	37.639	1.336	38.975	0
TOT			424.200	121.446	545.646	

Tabla A-28; Valores de préstamo para la polar a 14 años

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	415.800				
2010	1	415.800	23.442	14.761	38.203	392.358
2011	2	392.358	24.274	13.929	38.203	368.084
2012	3	368.084	25.136	13.067	38.203	342.948
2013	4	342.948	26.028	12.175	38.203	316.920
2014	5	316.920	26.952	11.251	38.203	289.967
2015	6	289.967	27.909	10.294	38.203	262.058
2016	7	262.058	28.900	9.303	38.203	233.158
2017	8	233.158	29.926	8.277	38.203	203.232
2018	9	203.232	30.988	7.215	38.203	172.244
2019	10	172.244	32.088	6.115	38.203	140.156
2020	11	140.156	33.227	4.976	38.203	106.929
2021	12	106.929	34.407	3.796	38.203	72.522
2022	13	72.522	35.628	2.575	38.203	36.893
2023	14	36.893	36.893	1.310	38.203	0
TOT			415.800	119.041	534.841	

Tabla A-29; Valores de préstamo para la acimutal a 14 años

A.3.4. Cuenta de resultados

Para el Leasing de 10 años

Año	pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							21.840			
2010	1	47.018	54.600	-4.244	15.506	-19.750	-19.750	0	0	-19.750	-33%
2011	2	47.107	54.600	-6.175	14.188	-20.362	-40.113	0	0	-20.362	-35%
2012	3	47.679	54.600	-5.580	12.822	-18.402	-58.515	0	0	-18.402	-32%
2013	4	48.258	54.600	-4.978	11.408	-16.386	-74.901	0	0	-16.386	-28%



2014	5	48.720	54.600	-4.492	9.944	-14.436	-89.337	0	0	-14.436	-24%
2015	6	49.186	54.600	-4.001	8.428	-12.429	-101.766	0	0	-12.429	-21%
2016	7	49.657	54.600	-3.505	6.858	-10.363	-112.129	0	0	-10.363	-17%
2017	8	50.131	54.600	-3.004	5.232	-8.236	-120.365	0	0	-8.236	-13%
2018	9	50.610	54.600	-2.499	3.548	-6.047	-126.412	0	0	-6.047	-10%
2019	10	51.093	54.600	-1.988	1.805	-3.793	-130.205	0	0	-3.793	-6%
2020	11	51.580	0	53.127	0	53.127	-77.078		0	53.127	84%
2021	12	52.072	0	53.648	0	53.648	-23.430		0	53.648	84%
2022	13	52.568	0	54.174	0	54.174	30.744		7.686	46.488	72%
2023	14	53.068	0	54.705	0	54.705	54.705		13.676	41.029	63%
2024	15	53.572	0	55.241	0	55.241	55.241		13.810	41.431	63%
2025	16	54.081	0	55.782	0	55.782	55.782		13.946	41.837	63%
2026	17	54.594	0	56.329	0	56.329	56.329		14.082	42.247	63%
2027	18	55.111	0	56.881	0	56.881	56.881		14.220	42.661	63%
2028	19	55.633	0	57.438	0	57.438	57.438		14.360	43.079	63%
2029	20	56.160	0	58.001	0	58.001	58.001		14.500	43.501	63%
2030	21	56.691	0	58.570	0	58.570	58.570		14.642	43.927	63%
2031	22	57.226	0	59.144	0	59.144	59.144		14.786	44.358	63%
2032	23	57.766	0	59.723	0	59.723	59.723		14.931	44.792	63%
2033	24	58.311	0	60.308	0	60.308	60.308		15.077	45.231	63%
2034	25	58.861	0	60.899	0	60.899	60.899		15.225	45.675	63%
2035	26	40.592	0	42.673	0	42.673	42.673		10.668	32.005	59%
2036	27	39.705	0	41.830	0	41.830	41.830		10.458	31.373	58%
2037	28	38.815	0	40.986	0	40.986	40.986		10.246	30.739	57%
2038	29	37.922	0	40.139	0	40.139	40.139		10.035	30.104	57%
2039	30	37.025	0	39.289	0	39.289	39.289		9.822	29.467	56%

Tabla A-30; Cuenta de resultados para instalación con seg. 2 ejes 10 años

Año	pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							21.210			
2010	1	45.439	53.025	-4.317	15.059	-19.376	-19.376	0	0	-19.376	-33%
2011	2	45.532	53.025	-6.184	13.778	-19.963	-39.339	0	0	-19.963	-36%
2012	3	46.084	53.025	-5.609	12.452	-18.062	-57.401	0	0	-18.062	-32%
2013	4	46.643	53.025	-5.027	11.079	-16.106	-73.507	0	0	-16.106	-28%
2014	5	47.089	53.025	-4.557	9.657	-14.214	-87.721	0	0	-14.214	-25%
2015	6	47.540	53.025	-4.082	8.185	-12.267	-99.987	0	0	-12.267	-21%
2016	7	47.994	53.025	-3.602	6.660	-10.262	-110.250	0	0	-10.262	-17%
2017	8	48.452	53.025	-3.118	5.081	-8.199	-118.449	0	0	-8.199	-14%
2018	9	48.914	53.025	-2.629	3.446	-6.075	-124.524	0	0	-6.075	-10%
2019	10	49.380	53.025	-2.135	1.753	-3.888	-128.412	0	0	-3.888	-6%
2020	11	49.851	0	51.389	0	51.389	-77.023		0	51.389	84%
2021	12	50.325	0	51.892	0	51.892	-25.131		0	51.892	84%
2022	13	50.803	0	52.401	0	52.401	27.270		6.818	45.583	73%
2023	14	51.286	0	52.914	0	52.914	52.914		13.229	39.686	63%
2024	15	51.772	0	53.433	0	53.433	53.433		13.358	40.075	63%
2025	16	52.263	0	53.957	0	53.957	53.957		13.489	40.467	63%
2026	17	52.759	0	54.485	0	54.485	54.485		13.621	40.864	63%
2027	18	53.258	0	55.019	0	55.019	55.019		13.755	41.264	63%
2028	19	53.762	0	55.558	0	55.558	55.558		13.890	41.669	63%
2029	20	54.270	0	56.103	0	56.103	56.103		14.026	42.077	63%
2030	21	54.782	0	56.653	0	56.653	56.653		14.163	42.490	63%
2031	22	55.299	0	57.208	0	57.208	57.208		14.302	42.906	63%
2032	23	55.820	0	57.769	0	57.769	57.769		14.442	43.326	63%



2033	24	56.345	0	58.335	0	58.335	58.335		14.584	43.751	63%
2034	25	56.875	0	58.906	0	58.906	58.906		14.727	44.180	63%
2035	26	39.203	0	41.277	0	41.277	41.277		10.319	30.958	59%
2036	27	38.343	0	40.461	0	40.461	40.461		10.115	30.346	58%
2037	28	37.481	0	39.644	0	39.644	39.644		9.911	29.733	57%
2038	29	36.615	0	38.825	0	38.825	38.825		9.706	29.119	57%
2039	30	35.746	0	38.003	0	38.003	38.003		9.501	28.502	56%

Tabla A-31; Cuenta de resultados para instalación con seg. polar 10 años

Año	pr	EBITDA	Amort. técnico	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							20.790			
2010	1	44.274	51.975	-4.479	14.761	-19.240	-19.240	0	0	-19.240	-34%
2011	2	44.374	51.975	-6.300	13.506	-19.805	-39.045	0	0	-19.805	-36%
2012	3	44.912	51.975	-5.739	12.206	-17.945	-56.989	0	0	-17.945	-33%
2013	4	45.456	51.975	-5.171	10.860	-16.031	-73.020	0	0	-16.031	-29%
2014	5	45.891	51.975	-4.713	9.466	-14.179	-87.199	0	0	-14.179	-25%
2015	6	46.329	51.975	-4.250	8.022	-12.272	-99.471	0	0	-12.272	-22%
2016	7	46.771	51.975	-3.782	6.528	-10.310	-109.781	0	0	-10.310	-18%
2017	8	47.217	51.975	-3.310	4.980	-8.290	-118.071	0	0	-8.290	-14%
2018	9	47.667	51.975	-2.833	3.378	-6.210	-124.281	0	0	-6.210	-11%
2019	10	48.121	51.975	-2.351	1.718	-4.069	-128.350	0	0	-4.069	-7%
2020	11	48.579	0	50.110	0	50.110	-78.240		0	50.110	84%
2021	12	49.040	0	50.601	0	50.601	-27.639		0	50.601	84%
2022	13	49.506	0	51.097	0	51.097	23.458		5.865	45.233	74%
2023	14	49.976	0	51.598	0	51.598	51.598		12.900	38.699	63%
2024	15	50.449	0	52.104	0	52.104	52.104		13.026	39.078	63%
2025	16	50.927	0	52.614	0	52.614	52.614		13.154	39.461	63%
2026	17	51.409	0	53.130	0	53.130	53.130		13.282	39.847	63%
2027	18	51.895	0	53.651	0	53.651	53.651		13.413	40.238	63%
2028	19	52.385	0	54.176	0	54.176	54.176		13.544	40.632	63%
2029	20	52.880	0	54.707	0	54.707	54.707		13.677	41.030	63%
2030	21	53.378	0	55.243	0	55.243	55.243		13.811	41.433	63%
2031	22	53.881	0	55.785	0	55.785	55.785		13.946	41.839	63%
2032	23	54.388	0	56.331	0	56.331	56.331		14.083	42.249	63%
2033	24	54.900	0	56.884	0	56.884	56.884		14.221	42.663	63%
2034	25	55.415	0	57.441	0	57.441	57.441		14.360	43.081	63%
2035	26	38.181	0	40.250	0	40.250	40.250		10.062	30.187	59%
2036	27	37.342	0	39.455	0	39.455	39.455		9.864	29.591	58%
2037	28	36.500	0	38.658	0	38.658	38.658		9.665	28.994	57%
2038	29	35.655	0	37.859	0	37.859	37.859		9.465	28.394	57%
2039	30	34.806	0	37.058	0	37.058	37.058		9.264	27.793	56%

Tabla A-32; Cuenta de resultados para instalación con seg. acimutal 10 años

Para el Leasing de 14 años, en este caso también se adjunta la tabla para la estructura fija ya que no se mostraba en la memoria.



Año	pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							16.170			
2010	1	34.806	28.875	5.931	11.481	-5.550	-5.550	0	0	-5.550	-14%
2011	2	34.855	28.875	7.204	10.833	-3.629	-9.179	0	0	-3.629	-9%
2012	3	35.275	28.875	7.647	10.163	-2.516	-11.696	0	0	-2.516	-6%
2013	4	35.699	28.875	8.095	9.469	-1.374	-13.070	0	0	-1.374	-3%
2014	5	36.036	28.875	8.457	8.750	-293	-13.363	0	0	-293	-1%
2015	6	36.377	28.875	8.823	8.006	817	-12.546	0	0	817	2%
2016	7	36.720	28.875	9.193	7.236	1.957	-10.589	0	0	1.957	5%
2017	8	37.066	28.875	9.566	6.438	3.128	-7.460	0	0	3.128	7%
2018	9	37.415	28.875	9.943	5.611	4.331	-3.129	0	0	4.331	10%
2019	10	37.767	28.875	10.323	4.756	5.567	2.438	213	396	5.171	12%
2020	11	38.121	28.875	10.707	3.870	6.837	6.837		1.709	5.128	12%
2021	12	38.479	28.875	11.095	2.952	8.143	8.143		2.036	6.107	14%
2022	13	38.840	28.875	11.487	2.002	9.484	9.484		2.371	7.113	16%
2023	14	39.204	28.875	11.882	1.019	10.864	10.864		2.716	8.148	18%
2024	15	39.571	0	41.157	0	41.157	41.157		10.289	30.868	69%
2025	16	39.941	0	41.560	0	41.560	41.560		10.390	31.170	69%
2026	17	40.314	0	41.967	0	41.967	41.967		10.492	31.475	69%
2027	18	40.690	0	42.379	0	42.379	42.379		10.595	31.784	69%
2028	19	41.069	0	42.794	0	42.794	42.794		10.698	32.095	69%
2029	20	41.451	0	43.213	0	43.213	43.213		10.803	32.410	69%
2030	21	41.836	0	43.637	0	43.637	43.637		10.909	32.728	69%
2031	22	42.225	0	44.064	0	44.064	44.064		11.016	33.048	69%
2032	23	42.616	0	44.496	0	44.496	44.496		11.124	33.372	69%
2033	24	43.011	0	44.932	0	44.932	44.932		11.233	33.699	69%
2034	25	43.409	0	45.373	0	45.373	45.373		11.343	34.029	69%
2035	26	31.066	0	33.073	0	33.073	33.073		8.268	24.805	67%
2036	27	30.549	0	32.601	0	32.601	32.601		8.150	24.450	67%
2037	28	30.032	0	32.129	0	32.129	32.129		8.032	24.097	66%
2038	29	29.515	0	31.659	0	31.659	31.659		7.915	23.745	66%
2039	30	28.997	0	31.190	0	31.190	31.190		7.798	23.393	66%

Tabla A-33; Cuenta de resultados para instalación con estructura fija a 14 años

Año	pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							21.840			
2010	1	47.018	39.000	11.356	15.506	-4.150	-4.150	0	0	-4.150	-7%
2011	2	47.107	39.000	9.425	14.632	-5.207	-9.357	0	0	-5.207	-9%
2012	3	47.679	39.000	10.020	13.727	-3.707	-13.064	0	0	-3.707	-6%
2013	4	48.258	39.000	10.622	12.790	-2.168	-15.232	0	0	-2.168	-4%
2014	5	48.720	39.000	11.108	11.819	-711	-15.943	0	0	-711	-1%
2015	6	49.186	39.000	11.599	10.814	785	-15.158	0	0	785	1%
2016	7	49.657	39.000	12.095	9.773	2.322	-12.836	0	0	2.322	4%
2017	8	50.131	39.000	12.596	8.695	3.900	-8.935	0	0	3.900	6%
2018	9	50.610	39.000	13.101	7.579	5.522	-3.413	0	0	5.522	9%
2019	10	51.093	39.000	13.612	6.423	7.188	3.775	330	613	6.575	10%
2020	11	51.580	39.000	14.127	5.227	8.901	8.901		2.225	6.675	11%
2021	12	52.072	39.000	14.648	3.988	10.660	10.660		2.665	7.995	13%
2022	13	52.568	39.000	15.174	2.705	12.469	12.469		3.117	9.352	15%
2023	14	53.068	39.000	15.705	1.376	14.329	14.329		3.582	10.747	17%



2024	15	53.572	0	55.241	0	55.241	55.241		13.810	41.431	63%
2025	16	54.081	0	55.782	0	55.782	55.782		13.946	41.837	63%
2026	17	54.594	0	56.329	0	56.329	56.329		14.082	42.247	63%
2027	18	55.111	0	56.881	0	56.881	56.881		14.220	42.661	63%
2028	19	55.633	0	57.438	0	57.438	57.438		14.360	43.079	63%
2029	20	56.160	0	58.001	0	58.001	58.001		14.500	43.501	63%
2030	21	56.691	0	58.570	0	58.570	58.570		14.642	43.927	63%
2031	22	57.226	0	59.144	0	59.144	59.144		14.786	44.358	63%
2032	23	57.766	0	59.723	0	59.723	59.723		14.931	44.792	63%
2033	24	58.311	0	60.308	0	60.308	60.308		15.077	45.231	63%
2034	25	58.861	0	60.899	0	60.899	60.899		15.225	45.675	63%
2035	26	40.592	0	42.673	0	42.673	42.673		10.668	32.005	59%
2036	27	39.705	0	41.830	0	41.830	41.830		10.458	31.373	58%
2037	28	38.815	0	40.986	0	40.986	40.986		10.246	30.739	57%
2038	29	37.922	0	40.139	0	40.139	40.139		10.035	30.104	57%
2039	30	37.025	0	39.289	0	39.289	39.289		9.822	29.467	56%

Tabla A-34; Cuenta de resultados para instalación con seg. 2 ejes 14 años

Año	pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							21.210			
2010	1	45.439	37.875	10.833	15.059	-4.226	-4.226	0	0	-4.226	-7%
2011	2	45.532	37.875	8.966	14.210	-5.244	-9.471	0	0	-5.244	-9%
2012	3	46.084	37.875	9.541	13.331	-3.790	-13.261	0	0	-3.790	-7%
2013	4	46.643	37.875	10.123	12.421	-2.298	-15.559	0	0	-2.298	-4%
2014	5	47.089	37.875	10.593	11.478	-885	-16.444	0	0	-885	-2%
2015	6	47.540	37.875	11.068	10.502	566	-15.878	0	0	566	1%
2016	7	47.994	37.875	11.548	9.491	2.057	-13.821	0	0	2.057	3%
2017	8	48.452	37.875	12.032	8.444	3.588	-10.233	0	0	3.588	6%
2018	9	48.914	37.875	12.521	7.361	5.161	-5.073	0	0	5.161	9%
2019	10	49.380	37.875	13.015	6.238	6.777	1.704	149	277	6.500	11%
2020	11	49.851	37.875	13.514	0	13.514	13.514		3.378	10.135	17%
2021	12	50.325	37.875	14.017	0	14.017	14.017		3.504	10.513	17%
2022	13	50.803	37.875	14.526	0	14.526	14.526		3.631	10.894	17%
2023	14	51.286	37.875	15.039	0	15.039	15.039		3.760	11.280	18%
2024	15	51.772	0	53.433	0	53.433	53.433		13.358	40.075	63%
2025	16	52.263	0	53.957	0	53.957	53.957		13.489	40.467	63%
2026	17	52.759	0	54.485	0	54.485	54.485		13.621	40.864	63%
2027	18	53.258	0	55.019	0	55.019	55.019		13.755	41.264	63%
2028	19	53.762	0	55.558	0	55.558	55.558		13.890	41.669	63%
2029	20	54.270	0	56.103	0	56.103	56.103		14.026	42.077	63%
2030	21	54.782	0	56.653	0	56.653	56.653		14.163	42.490	63%
2031	22	55.299	0	57.208	0	57.208	57.208		14.302	42.906	63%
2032	23	55.820	0	57.769	0	57.769	57.769		14.442	43.326	63%
2033	24	56.345	0	58.335	0	58.335	58.335		14.584	43.751	63%
2034	25	56.875	0	58.906	0	58.906	58.906		14.727	44.180	63%
2035	26	39.203	0	41.277	0	41.277	41.277		10.319	30.958	59%
2036	27	38.343	0	40.461	0	40.461	40.461		10.115	30.346	58%
2037	28	37.481	0	39.644	0	39.644	39.644		9.911	29.733	57%
2038	29	36.615	0	38.825	0	38.825	38.825		9.706	29.119	57%
2039	30	35.746	0	38.003	0	38.003	38.003		9.501	28.502	56%

Tabla A-35; Cuenta de resultados para instalación con seg. polar 14 años



Año	pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0							20.790			
2010	1	44.274	37.125	10.371	14.761	-4.390	-4.390	0	0	-4.390	-8%
2011	2	44.374	37.125	8.550	13.929	-5.378	-9.768	0	0	-5.378	-10%
2012	3	44.912	37.125	9.111	13.067	-3.956	-13.724	0	0	-3.956	-7%
2013	4	45.456	37.125	9.679	12.175	-2.496	-16.220	0	0	-2.496	-4%
2014	5	45.891	37.125	10.137	11.251	-1.113	-17.333	0	0	-1.113	-2%
2015	6	46.329	37.125	10.600	10.294	307	-17.027	0	0	307	1%
2016	7	46.771	37.125	11.068	9.303	1.765	-15.262	0	0	1.765	3%
2017	8	47.217	37.125	11.540	8.277	3.263	-11.998	0	0	3.263	6%
2018	9	47.667	37.125	12.017	7.215	4.803	-7.196	0	0	4.803	8%
2019	10	48.121	37.125	12.499	6.115	6.384	-811	0	0	6.384	11%
2020	11	48.579	37.125	12.985	0	12.985	12.174		3.043	9.942	17%
2021	12	49.040	37.125	13.476	0	13.476	13.476		3.369	10.107	17%
2022	13	49.506	37.125	13.972	0	13.972	13.972		3.493	10.479	17%
2023	14	49.976	37.125	14.473	0	14.473	14.473		3.618	10.855	18%
2024	15	50.449	0	52.104	0	52.104	52.104		13.026	39.078	63%
2025	16	50.927	0	52.614	0	52.614	52.614		13.154	39.461	63%
2026	17	51.409	0	53.130	0	53.130	53.130		13.282	39.847	63%
2027	18	51.895	0	53.651	0	53.651	53.651		13.413	40.238	63%
2028	19	52.385	0	54.176	0	54.176	54.176		13.544	40.632	63%
2029	20	52.880	0	54.707	0	54.707	54.707		13.677	41.030	63%
2030	21	53.378	0	55.243	0	55.243	55.243		13.811	41.433	63%
2031	22	53.881	0	55.785	0	55.785	55.785		13.946	41.839	63%
2032	23	54.388	0	56.331	0	56.331	56.331		14.083	42.249	63%
2033	24	54.900	0	56.884	0	56.884	56.884		14.221	42.663	63%
2034	25	55.415	0	57.441	0	57.441	57.441		14.360	43.081	63%
2035	26	38.181	0	40.250	0	40.250	40.250		10.062	30.187	59%
2036	27	37.342	0	39.455	0	39.455	39.455		9.864	29.591	58%
2037	28	36.500	0	38.658	0	38.658	38.658		9.665	28.994	57%
2038	29	35.655	0	37.859	0	37.859	37.859		9.465	28.394	57%
2039	30	34.806	0	37.058	0	37.058	37.058		9.264	27.793	56%

Tabla A-36; Cuenta de resultados para instalación con seg. acimutal 14 años

A.3.5. Flujo de tesorería

Se muestran los flujos de tesorería para las dos tipos de crédito y para las alternativas existentes Primero para el Leasing a 10 años.

Año	prd	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0						-109200	-109200	-109.200	
2010	1	52.654	12.929	0	65.583	59.948	-5.636	-5438	-114.638	
2011	2	52.654	10.542	0	63.196	57.649	-5.547	-5164	-119.801	



2012	3	52.654	10.678	0	63.332	58.357	-4.975	-4469	-124.270	
2013	4	52.654	10.816	0	63.470	59.073	-4.396	-3810	-128.081	
2014	5	52.654	10.932	0	63.586	59.652	-3.934	-3290	-131.371	
2015	6	52.654	11.051	0	63.704	60.237	-3.468	-2798	-134.169	
2016	7	52.654	11.170	0	63.824	60.827	-2.997	-2333	-136.502	
2017	8	52.654	11.292	0	63.946	61.423	-2.522	-1895	-138.397	
2018	9	52.654	11.415	0	64.069	62.025	-2.044	-1481	-139.878	
2019	10	52.654	11.540	0	64.194	62.633	-1.561	-1092	-140.970	
2020	11	0	11.667	0	11.667	63.247	51.580	34808	-106.162	
2021	12	0	11.795	0	11.795	63.867	52.072	33906	-72.256	-3,29
2022	13	0	11.925	7686	19.611	64.493	44.882	28198	-44.058	0,14
2023	14	0	12.057	13676	25.733	65.125	39.391	23879	-20.179	2,24
2024	15	0	12.191	13810	26.001	65.763	39.762	23257	3.078	3,83
2025	16	0	12.327	13946	26.272	66.407	40.135	22651	25.729	5,07
2026	17	0	12.464	14082	26.547	67.058	40.512	22060	47.789	6,05
2027	18	0	12.604	14220	26.824	67.715	40.891	21485	69.274	6,84
2028	19	0	12.746	14360	27.105	68.379	41.274	20924	90.199	7,49
2029	20	0	12.889	14500	27.390	69.049	41.659	20378	110.577	8,03
2030	21	0	13.035	14642	27.677	69.726	42.048	19846	130.423	8,48
2031	22	0	13.183	14786	27.969	70.409	42.440	19328	149.750	8,86
2032	23	0	13.333	14931	28.263	71.099	42.836	18822	168.573	9,19
2033	24	0	13.485	15077	28.562	71.796	43.234	18330	186.903	9,46
2034	25	0	13.639	15225	28.864	72.499	43.636	17851	204.754	9,70
2035	26		13.972	10668	24.640	54.563	29.923	11811	216.565	9,84
2036	27		14.313	10458	24.770	54.018	29.247	11139	227.704	9,96
2037	28		14.662	10246	24.909	53.477	28.569	10498	238.203	10,06
2038	29		15.021	10035	25.056	52.943	27.887	9888	248.091	10,15
2039	30		15.389	9822	25.211	52.413	27.202	9306	257.397	10,23

Tabla A-37; Flujo de tesorería de la instalación con seg. 2 ejes, 10 años

Año	prd	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0						-106050	-106050	-106.050	
2010	1	51.135	12.547	0	63.682	57.986	-5.696	-5496	-111.546	
2011	2	51.135	10.230	0	61.365	55.763	-5.603	-5216	-116.762	
2012	3	51.135	10.363	0	61.498	56.447	-5.051	-4537	-121.299	
2013	4	51.135	10.497	0	61.632	57.140	-4.492	-3893	-125.192	
2014	5	51.135	10.611	0	61.746	57.700	-4.046	-3383	-128.576	
2015	6	51.135	10.726	0	61.861	58.265	-3.595	-2901	-131.477	
2016	7	51.135	10.843	0	61.978	58.836	-3.141	-2446	-133.923	
2017	8	51.135	10.961	0	62.096	59.413	-2.683	-2016	-135.938	
2018	9	51.135	11.081	0	62.216	59.995	-2.221	-1610	-137.548	
2019	10	51.135	11.203	0	62.338	60.583	-1.755	-1227	-138.775	
2020	11	0	11.326	0	11.326	61.177	49.851	33641	-105.134	



2021	12	0	11.452	0	11.452	61.777	50.325	32768	-72.366	-3,52
2022	13	0	11.579	6818	18.396	62.382	43.986	27635	-44.731	-0,01
2023	14	0	11.707	13229	24.936	62.993	38.057	23070	-21.661	2,10
2024	15	0	11.838	13358	25.196	63.611	38.414	22469	808	3,69
2025	16	0	11.971	13489	25.460	64.234	38.774	21883	22.691	4,93
2026	17	0	12.105	13621	25.726	64.863	39.137	21312	44.003	5,92
2027	18	0	12.241	13755	25.996	65.499	39.503	20756	64.758	6,72
2028	19	0	12.379	13890	26.269	66.141	39.872	20214	84.972	7,37
2029	20	0	12.520	14026	26.545	66.789	40.244	19686	104.658	7,92
2030	21	0	12.662	14163	26.825	67.444	40.619	19171	123.829	8,37
2031	22	0	12.806	14302	27.108	68.105	40.997	18670	142.499	8,75
2032	23	0	12.952	14442	27.395	68.772	41.378	18182	160.681	9,08
2033	24	0	13.101	14584	27.685	69.446	41.762	17706	178.387	9,36
2034	25	0	13.251	14727	27.978	70.127	42.149	17242	195.629	9,60
2035	26		13.575	10319	23.894	52.778	28.884	11401	207.030	9,74
2036	27		13.906	10115	24.022	52.250	28.228	10751	217.781	9,86
2037	28		14.246	9911	24.157	51.727	27.570	10131	227.912	9,96
2038	29		14.595	9706	24.301	51.210	26.909	9541	237.454	10,05
2039	30		14.952	9501	24.453	50.698	26.245	8979	246.433	10,13

Tabla A-38; Flujo de tesorería de la instalación con seg. polar, 10 años

Año	prd	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0						-103950	-103950	-103.950	
2010	1	50.122	12.270	0	62.392	56.543	-5.849	-5643	-109.593	
2011	2	50.122	10.001	0	60.124	54.375	-5.748	-5352	-114.945	
2012	3	50.122	10.131	0	60.253	55.043	-5.210	-4681	-119.626	
2013	4	50.122	10.263	0	60.385	55.719	-4.666	-4045	-123.670	
2014	5	50.122	10.374	0	60.496	56.265	-4.232	-3539	-127.209	
2015	6	50.122	10.487	0	60.609	56.816	-3.793	-3061	-130.270	
2016	7	50.122	10.602	0	60.724	57.373	-3.351	-2609	-132.880	
2017	8	50.122	10.718	0	60.840	57.935	-2.905	-2183	-135.062	
2018	9	50.122	10.836	0	60.958	58.503	-2.455	-1780	-136.842	
2019	10	50.122	10.955	0	61.078	59.076	-2.002	-1400	-138.242	
2020	11	0	11.076	0	11.076	59.655	48.579	32783	-105.459	
2021	12	0	11.199	0	11.199	60.240	49.040	31932	-73.527	-3,79
2022	13	0	11.324	5865	17.189	60.830	43.641	27418	-46.109	-0,19
2023	14	0	11.450	12900	24.350	61.426	37.076	22476	-23.633	1,93
2024	15	0	11.579	13026	24.605	62.028	37.424	21889	-1.744	3,53
2025	16	0	11.709	13154	24.862	62.636	37.774	21318	19.574	4,78
2026	17	0	11.841	13282	25.123	63.250	38.127	20762	40.336	5,77
2027	18	0	11.974	13413	25.387	63.870	38.483	20220	60.556	6,57
2028	19	0	12.110	13544	25.654	64.496	38.841	19691	80.247	7,23
2029	20	0	12.248	13677	25.925	65.128	39.203	19177	99.424	7,78



2030	21	0	12.387	13811	26.198	65.766	39.568	18675	118.099	8,24
2031	22	0	12.529	13946	26.475	66.410	39.935	18187	136.285	8,62
2032	23	0	12.673	14083	26.756	67.061	40.306	17711	153.996	8,95
2033	24	0	12.819	14221	27.040	67.718	40.679	17247	171.243	9,23
2034	25	0	12.967	14360	27.327	68.382	41.055	16795	188.038	9,47
2035	26		13.283	10062	23.346	51.465	28.119	11099	199.137	9,62
2036	27		13.608	9864	23.471	50.950	27.479	10465	209.603	9,74
2037	28		13.940	9665	23.605	50.440	26.836	9862	219.464	9,84
2038	29		14.281	9465	23.746	49.936	26.190	9286	228.750	9,93
2039	30		14.631	9264	23.895	49.437	25.542	8738	237.489	10,01

Tabla A-39; Flujo de tesorería de la instalación con seg. acimutal, 10 años

Para el Leasing a 14 años, donde también se muestra la tabla para el caso de estructura fija.

Año	prd	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0						-80.850	-80850	-80.850	
2010	1	29.713	5.974	0	35.687	40.780	5.093	4914	-75.936	
2011	2	29.713	4.361	0	34.074	39.216	5.142	4787	-71.149	
2012	3	29.713	4.423	0	34.136	39.698	5.561	4996	-66.153	
2013	4	29.713	4.486	0	34.200	40.185	5.985	5188	-60.966	
2014	5	29.713	4.543	0	34.256	40.579	6.323	5288	-55.678	
2015	6	29.713	4.600	0	34.313	40.976	6.663	5377	-50.301	-19,15
2016	7	29.713	4.658	0	34.372	41.378	7.006	5455	-44.846	-13,61
2017	8	29.713	4.718	0	34.431	41.784	7.352	5523	-39.323	-9,40
2018	9	29.713	4.778	0	34.492	42.193	7.701	5582	-33.740	-6,14
2019	10	29.713	4.840	396	34.949	42.606	7.657	5355	-28.385	-3,66
2020	11	29.713	4.903	1709	36.325	43.024	6.699	4521	-23.864	-1,94
2021	12	29.713	4.966	2036	36.715	43.446	6.730	4382	-19.482	-0,53
2022	13	29.713	5.031	2371	37.116	43.871	6.756	4244	-15.238	0,63
2023	14	29.713	5.097	2716	37.527	44.301	6.775	4107	-11.131	1,60
2024	15	0	5.165	10289	15.454	44.736	29.282	17127	5.996	4,49
2025	16	0	5.233	10390	15.623	45.174	29.551	16677	22.674	6,33
2026	17	0	5.303	10492	15.795	45.617	29.822	16239	38.913	7,63
2027	18	0	5.374	10595	15.969	46.064	30.095	15812	54.725	8,60
2028	19	0	5.447	10698	16.145	46.515	30.370	15397	70.122	9,36
2029	20	0	5.520	10803	16.324	46.971	30.647	14992	85.113	9,97
2030	21	0	5.595	10909	16.504	47.431	30.927	14597	99.710	10,46
2031	22	0	5.672	11016	16.688	47.896	31.208	14212	113.923	10,86
2032	23	0	5.749	11124	16.873	48.365	31.492	13838	127.761	11,19
2033	24	0	5.829	11233	17.062	48.839	31.778	13473	141.234	11,46
2034	25	0	5.909	11343	17.252	49.318	32.066	13118	154.351	11,70
2035	26		6.051	8268	14.320	37.117	22.797	8999	163.350	11,84
2036	27		6.197	8150	14.347	36.746	22.398	8531	171.880	11,96
2037	28		6.347	8032	14.379	36.378	21.999	8084	179.965	12,06
2038	29		6.500	7915	14.415	36.015	21.600	7659	187.623	12,14



2039	30		6.657	7798	14.455	35.654	21.200	7253	194.876	12,22
------	----	--	-------	------	--------	--------	--------	------	---------	-------

Tabla A-40; Flujo de tesorería de la instalación con estructura fija, 14 años

Año	prd	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009	0						-109200	-109200	-109.200	
2010	1	40.132	12.929	0	53.062	59.948	6.886	6644	-102.556	
2011	2	40.132	10.542	0	50.674	57.649	6.975	6494	-96.062	
2012	3	40.132	10.678	0	50.810	58.357	7.547	6779	-89.283	
2013	4	40.132	10.816	0	50.948	59.073	8.125	7043	-82.241	
2014	5	40.132	10.932	0	51.065	59.652	8.588	7182	-75.059	
2015	6	40.132	11.051	0	51.183	60.237	9.054	7306	-67.753	-19,05
2016	7	40.132	11.170	0	51.303	60.827	9.524	7416	-60.337	-13,52
2017	8	40.132	11.292	0	51.424	61.423	9.999	7512	-52.825	-9,31
2018	9	40.132	11.415	0	51.547	62.025	10.478	7595	-45.230	-6,04
2019	10	40.132	11.540	613	52.286	62.633	10.347	7237	-37.993	-3,59
2020	11	40.132	11.667	2225	54.024	63.247	9.223	6224	-31.770	-1,85
2021	12	40.132	11.795	2665	54.592	63.867	9.274	6039	-25.731	-0,43
2022	13	40.132	11.925	3117	55.175	64.493	9.318	5854	-19.877	0,75
2023	14	40.132	12.057	3582	55.772	65.125	9.353	5670	-14.207	1,73
2024	15	0	12.191	13810	26.001	65.763	39.762	23257	9.050	4,59
2025	16	0	12.327	13946	26.272	66.407	40.135	22651	31.701	6,41
2026	17	0	12.464	14082	26.547	67.058	40.512	22060	53.761	7,71
2027	18	0	12.604	14220	26.824	67.715	40.891	21485	75.246	8,68
2028	19	0	12.746	14360	27.105	68.379	41.274	20924	96.171	9,43
2029	20	0	12.889	14500	27.390	69.049	41.659	20378	116.549	10,04
2030	21	0	13.035	14642	27.677	69.726	42.048	19846	136.395	10,52
2031	22	0	13.183	14786	27.969	70.409	42.440	19328	155.723	10,92
2032	23	0	13.333	14931	28.263	71.099	42.836	18822	174.545	11,25
2033	24	0	13.485	15077	28.562	71.796	43.234	18330	192.875	11,53
2034	25	0	13.639	15225	28.864	72.499	43.636	17851	210.726	11,76
2035	26		13.972	10668	24.640	54.563	29.923	11811	222.537	11,89
2036	27		14.313	10458	24.770	54.018	29.247	11139	233.676	12,01
2037	28		14.662	10246	24.909	53.477	28.569	10498	244.175	12,10
2038	29		15.021	10035	25.056	52.943	27.887	9888	254.063	12,18
2039	30		15.389	9822	25.211	52.413	27.202	9306	263.369	12,25

Tabla A-41; Flujo de tesorería de la instalación con seg. 2 ejes, 14 años

Año	prd	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
-----	-----	-------------	--------------------	-----------	---------------	----------------	------------	------------------------	----------	---------------------



2017	8	38.203	10.718	0	48.921	57.935	9.014	6772	-53.605	-10,35
2018	9	38.203	10.836	0	49.039	58.503	9.464	6860	-46.744	-7,02
2019	10	38.203	10.955	0	49.158	59.076	9.918	6937	-39.808	-4,37
2020	11	38.203	11.076	3043	52.323	59.655	7.332	4948	-34.860	-2,81
2021	12	38.203	11.199	3369	52.771	60.240	7.468	4863	-29.997	-1,48
2022	13	38.203	11.324	3493	53.020	60.830	7.810	4907	-25.090	-0,31
2023	14	38.203	11.450	3618	53.272	61.426	8.155	4943	-20.147	0,70
2024	15	0	11.579	13026	24.605	62.028	37.424	21889	1.743	3,83
2025	16	0	11.709	13154	24.862	62.636	37.774	21318	23.061	5,78
2026	17	0	11.841	13282	25.123	63.250	38.127	20762	43.823	7,14
2027	18	0	11.974	13413	25.387	63.870	38.483	20220	64.042	8,16
2028	19	0	12.110	13544	25.654	64.496	38.841	19691	83.733	8,95
2029	20	0	12.248	13677	25.925	65.128	39.203	19177	102.910	9,58
2030	21	0	12.387	13811	26.198	65.766	39.568	18675	121.585	10,09
2031	22	0	12.529	13946	26.475	66.410	39.935	18187	139.772	10,51
2032	23	0	12.673	14083	26.756	67.061	40.306	17711	157.482	10,85
2033	24	0	12.819	14221	27.040	67.718	40.679	17247	174.729	11,14
2034	25	0	12.967	14360	27.327	68.382	41.055	16795	191.524	11,38
2035	26		13.283	10062	23.346	51.465	28.119	11099	202.624	11,52
2036	27		13.608	9864	23.471	50.950	27.479	10465	213.089	11,64
2037	28		13.940	9665	23.605	50.440	26.836	9862	222.951	11,74
2038	29		14.281	9465	23.746	49.936	26.190	9286	232.237	11,83
2039	30		14.631	9264	23.895	49.437	25.542	8738	240.975	11,90

Tabla A-43; Flujo de tesorería de la instalación con seg. acimutal, 14 años

A.4. Análisis de rentabilidad de las 2 instalaciones diseñadas

A.4.1. Energía anual durante el ciclo de vida

Se adjunta a continuación la energía generada para las 2 instalaciones a estudio durante el ciclo de vida de este tipo de instalaciones 25 años más 5 años. Se recuerda que la instalación con estructura fija tiene 58 subinstalaciones de 100 kW, mientras que la de seguimiento a dos ejes tiene 20 subinstalaciones.

Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0		1358		1.358	8.269.471	
2010	1	99%	1.344	95%	1.277	7.777.438	7.777.438
2011	2	98%	1.331	95%	1.264	7.699.663	15.477.101
2012	3	97%	1.318	95%	1.252	7.622.667	23.099.767
2013	4	96%	1.304	95%	1.239	7.546.440	30.646.207



2014	5	95%	1.291	95%	1.227	7.470.975	38.117.183
2015	6	94%	1.278	95%	1.214	7.396.266	45.513.448
2016	7	93%	1.266	95%	1.202	7.322.303	52.835.751
2017	8	92%	1.253	95%	1.190	7.249.080	60.084.831
2018	9	91%	1.240	95%	1.178	7.176.589	67.261.421
2019	10	90%	1.228	95%	1.167	7.104.823	74.366.244
2020	11	90%	1.216	95%	1.155	7.033.775	81.400.019
2021	12	89%	1.204	95%	1.143	6.963.437	88.363.457
2022	13	88%	1.192	95%	1.132	6.893.803	95.257.260
2023	14	87%	1.180	95%	1.121	6.824.865	102.082.125
2024	15	86%	1.168	95%	1.109	6.756.616	108.838.741
2025	16	85%	1.156	95%	1.098	6.689.050	115.527.791
2026	17	84%	1.145	95%	1.087	6.622.160	122.149.951
2027	18	83%	1.133	95%	1.077	6.555.938	128.705.889
2028	19	83%	1.122	95%	1.066	6.490.379	135.196.267
2029	20	82%	1.111	95%	1.055	6.425.475	141.621.742
2030	21	81%	1.100	95%	1.045	6.361.220	147.982.962
2031	22	80%	1.089	95%	1.034	6.297.608	154.280.570
2032	23	79%	1.078	95%	1.024	6.234.632	160.515.202
2033	24	79%	1.067	95%	1.014	6.172.286	166.687.488
2034	25	78%	1.056	95%	1.003	6.110.563	172.798.050
2035	26	77%	1.046	95%	993	6.049.457	178.847.507
2036	27	76%	1.035	95%	983	5.988.962	184.836.470
2037	28	75%	1.025	95%	974	5.929.073	190.765.543
2038	29	75%	1.015	95%	964	5.869.782	196.635.325
2039	30	74%	1.004	95%	954	5.811.084	202.446.409

Tabla A-44; Energía generada instalación estructura fija en parcela

Años	prd	Coef. Degradación	Horas equivalentes. Previstas	Garantía de producción	Horas equivalentes garantizadas	Energía generada	E.g Acumul.
		[%]	[kWh/kWp]	[%]	[kWh/kWp]	[kWh]	[kWh]
2009	0				1.996	4.191.871	
2010	1	99%	1.976	95%	1.877	3.942.455	3.942.455
2011	2	98%	1.956	95%	1.859	3.903.031	7.845.486
2012	3	97%	1.937	95%	1.840	3.864.000	11.709.486
2013	4	96%	1.917	95%	1.822	3.825.360	15.534.846
2014	5	95%	1.898	95%	1.803	3.787.107	19.321.953
2015	6	94%	1.879	95%	1.785	3.749.236	23.071.188
2016	7	93%	1.861	95%	1.767	3.711.743	26.782.932
2017	8	92%	1.842	95%	1.750	3.674.626	30.457.558
2018	9	91%	1.823	95%	1.732	3.637.880	34.095.437
2019	10	90%	1.805	95%	1.715	3.601.501	37.696.938
2020	11	90%	1.787	95%	1.698	3.565.486	41.262.424
2021	12	89%	1.769	95%	1.681	3.529.831	44.792.254
2022	13	88%	1.752	95%	1.664	3.494.533	48.286.787
2023	14	87%	1.734	95%	1.647	3.459.587	51.746.374
2024	15	86%	1.717	95%	1.631	3.424.991	55.171.366
2025	16	85%	1.700	95%	1.615	3.390.741	58.562.107
2026	17	84%	1.683	95%	1.598	3.356.834	61.918.941
2027	18	83%	1.666	95%	1.583	3.323.266	65.242.207



2028	19	83%	1.649	95%	1.567	3.290.033	68.532.240
2029	20	82%	1.633	95%	1.551	3.257.133	71.789.373
2030	21	81%	1.616	95%	1.536	3.224.561	75.013.934
2031	22	80%	1.600	95%	1.520	3.192.316	78.206.250
2032	23	79%	1.584	95%	1.505	3.160.393	81.366.642
2033	24	79%	1.568	95%	1.490	3.128.789	84.495.431
2034	25	78%	1.553	95%	1.475	3.097.501	87.592.932
2035	26	77%	1.537	95%	1.460	3.066.526	90.659.458
2036	27	76%	1.522	95%	1.446	3.035.861	93.695.318
2037	28	75%	1.507	95%	1.431	3.005.502	96.700.820
2038	29	75%	1.491	95%	1.417	2.975.447	99.676.267
2039	30	74%	1.477	95%	1.403	2.945.692	102.621.960

Tabla A-45; Energía generada instalación seg. 2 ejes en parcela

A.4.2. Ingresos

Año	prd	Energía producida año	IPC Reducido	Precio de venta energía	Ingresos anuales
		[kWh]	[%]	[€/kWh]	[€]
2009	0			0,2797	
2010	1	8.269.471	2,25%	0,2860	2.365.224
2011	2	7.777.438	2,25%	0,2925	2.274.545
2012	3	7.699.663	2,25%	0,2990	2.302.465
2013	4	7.622.667	2,25%	0,3058	2.330.727
2014	5	7.546.440	2,00%	0,3119	2.353.568
2015	6	7.470.975	2,00%	0,3181	2.376.633
2016	7	7.396.266	2,00%	0,3245	2.399.924
2017	8	7.322.303	2,00%	0,3310	2.423.444
2018	9	7.249.080	2,00%	0,3376	2.447.193
2019	10	7.176.589	2,00%	0,3443	2.471.176
2020	11	7.104.823	2,00%	0,3512	2.495.393
2021	12	7.033.775	2,00%	0,3582	2.519.848
2022	13	6.963.437	2,00%	0,3654	2.544.543
2023	14	6.893.803	2,00%	0,3727	2.569.479
2024	15	6.824.865	2,00%	0,3802	2.594.660
2025	16	6.756.616	2,00%	0,3878	2.620.088
2026	17	6.689.050	2,00%	0,3955	2.645.765
2027	18	6.622.160	2,00%	0,4034	2.671.693
2028	19	6.555.938	2,00%	0,4115	2.697.876
2029	20	6.490.379	2,00%	0,4197	2.724.315
2030	21	6.425.475	2,00%	0,4281	2.751.013
2031	22	6.361.220	2,00%	0,4367	2.777.973
2032	23	6.297.608	2,00%	0,4454	2.805.197
2033	24	6.234.632	2,00%	0,4543	2.832.688
2034	25	6.172.286	2,00%	0,4634	2.860.449
2035	26	6.110.563	0,00%	0,3523	2.152.782
2036	27	6.049.457	0,00%	0,3523	2.131.254
2037	28	5.988.962	0,00%	0,3523	2.109.941
2038	29	5.929.073	0,00%	0,3523	2.088.842
2039	30	5.869.782	0,00%	0,3523	2.067.954



Tabla A-46; Ingresos anuales para la instalación parcela fija

Año	prd	Energía producida año [kWh]	IPC Reducido [%]	Precio de venta energía [€/kWh]	Ingresos anuales [€]
2009	0			0,2797	
2010	1	4.191.871	2,25%	0,2860	1.198.954
2011	2	3.942.455	2,25%	0,2925	1.152.988
2012	3	3.903.031	2,25%	0,2990	1.167.141
2013	4	3.864.000	2,25%	0,3058	1.181.467
2014	5	3.825.360	2,00%	0,3119	1.193.046
2015	6	3.787.107	2,00%	0,3181	1.204.738
2016	7	3.749.236	2,00%	0,3245	1.216.544
2017	8	3.711.743	2,00%	0,3310	1.228.466
2018	9	3.674.626	2,00%	0,3376	1.240.505
2019	10	3.637.880	2,00%	0,3443	1.252.662
2020	11	3.601.501	2,00%	0,3512	1.264.938
2021	12	3.565.486	2,00%	0,3582	1.277.334
2022	13	3.529.831	2,00%	0,3654	1.289.852
2023	14	3.494.533	2,00%	0,3727	1.302.493
2024	15	3.459.587	2,00%	0,3802	1.315.257
2025	16	3.424.991	2,00%	0,3878	1.328.147
2026	17	3.390.741	2,00%	0,3955	1.341.163
2027	18	3.356.834	2,00%	0,4034	1.354.306
2028	19	3.323.266	2,00%	0,4115	1.367.578
2029	20	3.290.033	2,00%	0,4197	1.380.981
2030	21	3.257.133	2,00%	0,4281	1.394.514
2031	22	3.224.561	2,00%	0,4367	1.408.180
2032	23	3.192.316	2,00%	0,4454	1.421.981
2033	24	3.160.393	2,00%	0,4543	1.435.916
2034	25	3.128.789	2,00%	0,4634	1.449.988
2035	26	3.097.501	0,00%	0,3523	1.091.265
2036	27	3.066.526	0,00%	0,3523	1.080.352
2037	28	3.035.861	0,00%	0,3523	1.069.549
2038	29	3.005.502	0,00%	0,3523	1.058.853
2039	30	2.975.447	0,00%	0,3523	1.048.265

Tabla A-47; Ingresos anuales para la instalación en parcela con seg.2 ejes

A.4.3. Gastos

Año	prd	Formalización crédito [€]	Gastos fijos [€]	Gastos O y M [€]	Gastos de representación [€]	Total Gastos [€]
0						0
1	87000	57855	189.218	12.404	346.477	1
2		59301	181.964	11.666	252.931	2
3		60784	184.197	11.549	256.531	3



4		62304	186.458	11.434	260.196	4
5		63861	188.285	11.320	263.466	5
6		65458	190.131	11.206	266.795	6
7		67094	191.994	11.094	270.182	7
8		68771	193.875	10.983	273.630	8
9		70491	195.775	10.874	277.140	9
10		72253	197.694	10.765	280.712	10
11		74059	199.631	10.657	284.348	11
12		75911	201.588	10.551	288.049	12
13		77809	203.563	10.445	291.817	13
14		79754	205.558	10.341	295.653	14
15		81748	207.573	10.237	299.558	15
16		83791	209.607	10.135	303.533	16
17		85886	211.661	10.034	307.581	17
18		88033	213.735	9.933	311.702	18
19		90234	215.830	9.834	315.898	19
20		92490	217.945	9.736	320.171	20
21		94802	220.081	9.638	324.521	21
22		97172	222.238	9.542	328.952	22
23		99602	224.416	9.446	333.464	23
24		102092	226.615	9.352	338.059	24
25		104644	228.836	9.258	342.738	25
26		107260	234.557	9.166	350.983	26
27		109941	240.421	9.074	359.436	27
28		112690	246.431	8.983	368.105	28
29		115507	252.592	8.894	376.993	29
30		118395	258.907	8.805	386.106	30

Tabla A-48; Gastos totales instalación en parcela con estructura fija

Año	prd	Formalización crédito	Gastos fijos	Gastos O y M	Gastos de representación	Total Gastos
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0					
2010	1	40495,7523	19950	191.833	6.288	258.566
2011	2		20449	184.478	5.914	210.840
2012	3		20960	186.742	5.855	213.557
2013	4		21484	189.035	5.796	216.315
2014	5		22021	190.887	5.738	218.646
2015	6		22572	192.758	5.681	221.010
2016	7		23136	194.647	5.624	223.407
2017	8		23714	196.555	5.568	225.836
2018	9		24307	198.481	5.512	228.300
2019	10		24915	200.426	5.457	230.798
2020	11		25538	202.390	5.402	233.330
2021	12		26176	204.374	5.348	235.898
2022	13		26831	206.376	5.295	238.502
2023	14		27501	208.399	5.242	241.142
2024	15		28189	210.441	5.189	243.819
2025	16		28894	212.503	5.137	246.535
2026	17		29616	214.586	5.086	249.288
2027	18		30356	216.689	5.035	252.081



2028	19		31115	218.813	4.985	254.913
2029	20		31893	220.957	4.935	257.785
2030	21		32690	223.122	4.886	260.698
2031	22		33508	225.309	4.837	263.653
2032	23		34345	227.517	4.788	266.651
2033	24		35204	229.747	4.741	269.691
2034	25		36084	231.998	4.693	272.775
2035	26		36986	237.798	4.646	279.430
2036	27		37911	243.743	4.600	286.254
2037	28		38859	249.837	4.554	293.249
2038	29		39830	256.082	4.508	300.421
2039	30		40826	262.485	4.463	307.774

Tabla A-49; Gastos totales instalación en parcela con seguimiento 2 ejes

A.4.4. Financiación

En este caso se considera únicamente a 14 años.

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	20.067.527				
2010	1	20.067.527	1.131.370	712.397	1.843.767	18.936.157
2011	2	18.936.157	1.171.534	672.234	1.843.767	17.764.624
2012	3	17.764.624	1.213.123	630.644	1.843.767	16.551.501
2013	4	16.551.501	1.256.189	587.578	1.843.767	15.295.312
2014	5	15.295.312	1.300.784	542.984	1.843.767	13.994.528
2015	6	13.994.528	1.346.961	496.806	1.843.767	12.647.567
2016	7	12.647.567	1.394.778	448.989	1.843.767	11.252.788
2017	8	11.252.788	1.444.293	399.474	1.843.767	9.808.495
2018	9	9.808.495	1.495.566	348.202	1.843.767	8.312.930
2019	10	8.312.930	1.548.658	295.109	1.843.767	6.764.272
2020	11	6.764.272	1.603.635	240.132	1.843.767	5.160.636
2021	12	5.160.636	1.660.564	183.203	1.843.767	3.500.072
2022	13	3.500.072	1.719.515	124.253	1.843.767	1.780.557
2023	14	1.780.557	1.780.557	63.210	1.843.767	0
TOT			20.067.527	5.745.212	25.812.739	

Tabla A-50; Valores de préstamo instalación sobre parcela estructura fija a 14 años

Año	perd	Saldo deuda inicial	Amortización del capital	Intereses	Cuota anual	Saldo deuda final
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
2009	0	9.340.800				
2010	1	9.340.800	526.617	331.598	858.215	8.814.183



2011	2	8.814.183	545.312	312.903	858.215	8.268.871
2012	3	8.268.871	564.670	293.545	858.215	7.704.201
2013	4	7.704.201	584.716	273.499	858.215	7.119.485
2014	5	7.119.485	605.474	252.742	858.215	6.514.011
2015	6	6.514.011	626.968	231.247	858.215	5.887.043
2016	7	5.887.043	649.225	208.990	858.215	5.237.818
2017	8	5.237.818	672.273	185.943	858.215	4.565.545
2018	9	4.565.545	696.139	162.077	858.215	3.869.406
2019	10	3.869.406	720.851	137.364	858.215	3.148.555
2020	11	3.148.555	746.442	111.774	858.215	2.402.113
2021	12	2.402.113	772.940	85.275	858.215	1.629.173
2022	13	1.629.173	800.380	57.836	858.215	828.793
2023	14	828.793	828.793	29.422	858.215	0
TOT			9.340.800	2.674.215	12.015.015	

Tabla A-51; Valores de préstamo instalación sobre parcela 2 ejes a 14 años

A.4.5. Cuenta de resultados

pr	EBITDA	Amort. técnico	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
0							1.003.376			
1	2.018.747	1.791.743	227.004	712.397	-485.394	-485.394	0	0	-485.394	-21
2	2.021.613	1.791.743	300.838	672.234	-371.396	-856.790	0	0	-371.396	-16
3	2.045.934	1.791.743	326.524	630.644	-304.120	-1.160.910	0	0	-304.120	-13
4	2.070.532	1.791.743	352.526	587.578	-235.053	-1.395.962	0	0	-235.053	-10
5	2.090.102	1.791.743	373.540	542.984	-169.444	-1.565.406	0	0	-169.444	-7
6	2.109.839	1.791.743	394.759	496.806	-102.046	-1.667.453	0	0	-102.046	-4
7	2.129.742	1.791.743	416.187	448.989	-32.802	-1.700.254	0	0	-32.802	-1
8	2.149.813	1.791.743	437.825	399.474	38.351	-1.661.904	0	0	38.351	2
9	2.170.054	1.791.743	459.675	348.202	111.473	-1.550.431	0	0	111.473	5
10	2.190.464	1.791.743	481.738	295.109	186.629	-1.363.801	0	0	186.629	8
11	2.211.045	1.791.743	504.019	240.132	263.887	-1.099.915		0	263.887	11
12	2.231.799	1.791.743	526.517	183.203	343.314	-756.600		0	343.314	14
13	2.252.726	1.791.743	549.236	124.253	424.983	-331.617		0	424.983	17
14	2.273.827	1.791.743	572.178	63.210	508.968	177.351		44.338	464.630	18
15	2.295.103	0	2.387.087	0	2.387.087	2.387.087		596.772	1.790.316	69
16	2.316.555	0	2.410.481	0	2.410.481	2.410.481		602.620	1.807.861	69
17	2.338.184	0	2.434.104	0	2.434.104	2.434.104		608.526	1.825.578	69
18	2.359.991	0	2.457.958	0	2.457.958	2.457.958		614.489	1.843.468	69
19	2.381.978	0	2.482.046	0	2.482.046	2.482.046		620.511	1.861.534	69
20	2.404.144	0	2.506.370	0	2.506.370	2.506.370		626.592	1.879.777	69
21	2.426.492	0	2.530.932	0	2.530.932	2.530.932		632.733	1.898.199	69
22	2.449.021	0	2.555.735	0	2.555.735	2.555.735		638.934	1.916.802	69
23	2.471.734	0	2.580.782	0	2.580.782	2.580.782		645.195	1.935.586	69
24	2.494.630	0	2.606.073	0	2.606.073	2.606.073		651.518	1.954.555	69
25	2.517.711	0	2.631.613	0	2.631.613	2.631.613		657.903	1.973.710	69
26	1.801.799	0	1.918.225	0	1.918.225	1.918.225		479.556	1.438.669	67
27	1.771.818	0	1.890.833	0	1.890.833	1.890.833		472.708	1.418.125	67
28	1.741.837	0	1.863.510	0	1.863.510	1.863.510		465.878	1.397.633	66



29	1.711.849	0	1.836.250	0	1.836.250	1.836.250		459.062	1.377.187	66
30	1.681.847	0	1.809.047	0	1.809.047	1.809.047		452.262	1.356.785	66

Tabla A-52; Cuenta de resultados para instalación en parcela con estructura fija 14 años

pr	EBITDA	Amort. técnic	BAIT	Inter. deuda	BAI	Base imponible impuestos	Deduci. M. Amb.	Impt.	B NET	Marg. Neto
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
0							467.040			
1	940.388	834.000	173.121	331.598	-158.477	-158.477	0	0	-158.477	-13
2	942.147	834.000	134.510	312.903	-178.394	-336.871	0	0	-178.394	-15
3	953.584	834.000	146.398	293.545	-147.147	-484.018	0	0	-147.147	-13
4	965.153	834.000	158.433	273.499	-115.067	-599.084	0	0	-115.067	-10
5	974.399	834.000	168.158	252.742	-84.583	-683.668	0	0	-84.583	-7
6	983.727	834.000	177.980	231.247	-53.268	-736.935	0	0	-53.268	-4
7	993.137	834.000	187.897	208.990	-21.093	-758.029	0	0	-21.093	-2
8	1.002.630	834.000	197.911	185.943	11.969	-746.060	0	0	11.969	1
9	1.012.205	834.000	208.024	162.077	45.947	-700.112	0	0	45.947	4
10	1.021.864	834.000	218.236	137.364	80.872	-619.240	0	0	80.872	6
11	1.031.608	834.000	228.548	111.774	116.774	-502.466		0	116.774	9
12	1.041.437	834.000	238.961	85.275	153.686	-348.780		0	153.686	12
13	1.051.351	834.000	249.476	57.836	191.640	-157.140		0	191.640	15
14	1.061.351	834.000	260.094	29.422	230.672	73.532		18.383	212.289	16
15	1.071.438	0	1.104.816	0	1.104.816	1.104.816		276.204	828.612	63
16	1.081.612	0	1.115.643	0	1.115.643	1.115.643		278.911	836.733	63
17	1.091.875	0	1.126.577	0	1.126.577	1.126.577		281.644	844.932	63
18	1.102.226	0	1.137.617	0	1.137.617	1.137.617		284.404	853.213	63
19	1.112.666	0	1.148.766	0	1.148.766	1.148.766		287.191	861.574	63
20	1.123.196	0	1.160.024	0	1.160.024	1.160.024		290.006	870.018	63
21	1.133.816	0	1.171.392	0	1.171.392	1.171.392		292.848	878.544	63
22	1.144.527	0	1.182.872	0	1.182.872	1.182.872		295.718	887.154	63
23	1.155.330	0	1.194.464	0	1.194.464	1.194.464		298.616	895.848	63
24	1.166.225	0	1.206.169	0	1.206.169	1.206.169		301.542	904.627	63
25	1.177.213	0	1.217.990	0	1.217.990	1.217.990		304.497	913.492	63
26	811.835	0	853.467	0	853.467	853.467		213.367	640.100	59
27	794.099	0	836.609	0	836.609	836.609		209.152	627.457	58
28	776.300	0	819.712	0	819.712	819.712		204.928	614.784	57
29	758.433	0	802.771	0	802.771	802.771		200.693	602.078	57
30	740.491	0	785.780	0	785.780	785.780		196.445	589.335	56

Tabla A-53; Cuenta de resultados para instalación en parcela con 2 ejes 14 años

A.4.6. Flujo de tesorería

Año	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009						-5.016.882	-5016882	-5.016.882	
2010	1.843.767	346.477	0	2.190.244	2.365.224	174.980	168834	-4.848.047	
2011	1.843.767	252.931	0	2.096.698	2.274.545	177.846	165573	-4.682.474	
2012	1.843.767	256.531	0	2.100.298	2.302.465	202.167	181605	-4.500.869	



2013	1.843.767	260.196	0	2.103.963	2.330.727	226.765	196547	-4.304.322	
2014	1.843.767	263.466	0	2.107.233	2.353.568	246.335	206011	-4.098.312	
2015	1.843.767	266.795	0	2.110.562	2.376.633	266.072	214701	-3.883.611	
2016	1.843.767	270.182	0	2.113.950	2.399.924	285.975	222657	-3.660.954	
2017	1.843.767	273.630	0	2.117.397	2.423.444	306.046	229915	-3.431.039	-16,62
2018	1.843.767	277.140	0	2.120.907	2.447.193	326.287	236512	-3.194.527	-12,83
2019	1.843.767	280.712	0	2.124.479	2.471.176	346.697	242480	-2.952.047	-9,79
2020	1.843.767	284.348	0	2.128.115	2.495.393	367.278	247853	-2.704.194	-7,31
2021	1.843.767	288.049	0	2.131.816	2.519.848	388.032	252661	-2.451.533	-5,26
2022	1.843.767	291.817	0	2.135.584	2.544.543	408.959	256935	-2.194.598	-3,56
2023	1.843.767	295.653	44338	2.183.758	2.569.479	385.722	233825	-1.960.773	-2,26
2024	0	299.558	596772	896.330	2.594.660	1.698.331	993370	-967.403	1,43
2025	0	303.533	602620	906.153	2.620.088	1.713.934	967288	-115	3,64
2026	0	307.581	608526	916.107	2.645.765	1.729.658	941877	941.762	5,17
2027	0	311.702	614489	926.191	2.671.693	1.745.502	917122	1.858.884	6,31
2028	0	315.898	620511	936.409	2.697.876	1.761.466	893005	2.751.889	7,20
2029	0	320.171	626592	946.763	2.724.315	1.777.552	869509	3.621.398	7,90
2030	0	324.521	632733	957.255	2.751.013	1.793.759	846620	4.468.018	8,46
2031	0	328.952	638934	967.886	2.777.973	1.810.088	824322	5.292.340	8,93
2032	0	333.464	645195	978.659	2.805.197	1.826.538	802599	6.094.939	9,32
2033	0	338.059	651518	989.577	2.832.688	1.843.111	781437	6.876.375	9,65
2034	0	342.738	657903	1.000.641	2.860.449	1.859.807	760822	7.637.197	9,92
2035		350.983	479556	830.539	2.152.782	1.322.243	521914	8.159.111	10,09
2036		359.436	472708	832.145	2.131.254	1.299.109	494773	8.653.884	10,23
2037		368.105	465878	833.982	2.109.941	1.275.959	468888	9.122.772	10,35
2038		376.993	459062	836.055	2.088.842	1.252.787	444204	9.566.976	10,46
2039		386.106	452262	838.368	2.067.954	1.229.586	420665	9.987.641	10,55

Tabla A-54; Flujo de tesorería de la instalación en parcela con estructura fija, 14 años

Año	Cuota anual	Gastos explotación	Impuestos	Total salidas	Total entradas	Flujo caja	Flujo caja actualizado	Pay-back	T.I.R. hasta el año
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[%]
2009						-2.335.200	-2335200	-2.335.200	
2010	858.215	258.566	0	1.116.782	1.198.954	82.173	79287	-2.255.913	
2011	858.215	210.840	0	1.069.056	1.152.988	83.932	78140	-2.177.774	
2012	858.215	213.557	0	1.071.772	1.167.141	95.368	85669	-2.092.105	
2013	858.215	216.315	0	1.074.530	1.181.467	106.937	92687	-1.999.418	
2014	858.215	218.646	0	1.076.862	1.193.046	116.184	97165	-1.902.253	
2015	858.215	221.010	0	1.079.226	1.204.738	125.512	101279	-1.800.974	
2016	858.215	223.407	0	1.081.622	1.216.544	134.922	105049	-1.695.925	
2017	858.215	225.836	0	1.084.052	1.228.466	144.414	108490	-1.587.435	-16,43%
2018	858.215	228.300	0	1.086.515	1.240.505	153.990	111621	-1.475.814	-12,65%
2019	858.215	230.798	0	1.089.013	1.252.662	163.649	114456	-1.361.358	-9,61%
2020	858.215	233.330	0	1.091.545	1.264.938	173.393	117012	-1.244.346	-7,14%
2021	858.215	235.898	0	1.094.113	1.277.334	183.221	119302	-1.125.045	-5,10%
2022	858.215	238.502	0	1.096.717	1.289.852	193.135	121340	-1.003.704	-3,41%



2023	858.215	241.142	18383	1.117.740	1.302.493	184.753	111997	-891.707	-2,10%
2024	0	243.819	276204	520.023	1.315.257	795.234	465140	-426.567	1,56%
2025	0	246.535	278911	525.445	1.328.147	802.701	453018	26.451	3,75%
2026	0	249.288	281644	530.932	1.341.163	810.230	441207	467.659	5,27%
2027	0	252.081	284404	536.485	1.354.306	817.821	429700	897.358	6,41%
2028	0	254.913	287191	542.104	1.367.578	825.474	418488	1.315.846	7,28%
2029	0	257.785	290006	547.791	1.380.981	833.190	407564	1.723.410	7,98%
2030	0	260.698	292848	553.546	1.394.514	840.968	396921	2.120.331	8,55%
2031	0	263.653	295718	559.371	1.408.180	848.809	386551	2.506.882	9,01%
2032	0	266.651	298616	565.267	1.421.981	856.714	376448	2.883.331	9,40%
2033	0	269.691	301542	571.233	1.435.916	864.682	366605	3.249.936	9,72%
2034	0	272.775	304497	577.273	1.449.988	872.715	357016	3.606.952	10,00%
2035		279.430	213367	492.797	1.091.265	598.468	236226	3.843.178	10,16%
2036		286.254	209152	495.406	1.080.352	584.946	222780	4.065.958	10,29%
2037		293.249	204928	498.177	1.069.549	571.372	209967	4.275.926	10,41%
2038		300.421	200693	501.114	1.058.853	557.740	197759	4.473.685	10,51%
2039		307.774	196445	504.219	1.048.265	544.046	186129	4.659.814	10,59%

Tabla A-55; Flujo de tesorería de la instalación en parcela con seg. 2 ejes, 14 años



B. Elementos utilizados para el diseño

B.1.1. Ficha módulo fotovoltaico

SLK60P6L



En Siliken, las características eléctricas de cada módulo fotovoltaico son monitorizadas individualmente y los resultados son puestos a disposición del cliente. Todos los módulos llevan un número de serie que permite identificarlos en toda la cadena de producción (trazabilidad). Estos números de serie vienen reflejados en la garantía.

Siliken garantiza:

- Los materiales que componen el módulo fotovoltaico durante 5 años.
- Una potencia de salida del módulo de al menos el 90% de la potencia nominal especificada en la documentación técnica de producto de Siliken durante 10 años.
- Una potencia de salida del módulo de al menos el 80% de la potencia nominal especificada en la documentación técnica de producto de Siliken durante 25 años.
- Medido en condiciones estándar (STC=1000W/m², 25°C, AM1.5)



Resistencia ante agentes meteorológicos:
 Los módulos Siliken han sido diseñados según la norma EN 61215 la cual establece los requisitos para módulos fotovoltaicos con aplicación terrestre y una utilización de larga duración en climas moderados al aire libre. Esto asegura su resistencia ante agentes meteorológicos como vientos de 200km/h y granizo de 25mm de diámetro máximo a una velocidad de caída de 23m/s así como cargas estáticas o hielo.

Aplicaciones
 Es un módulo apropiado para las instalaciones fotovoltaicas de conexión a red. Sus características mecánicas y eléctricas, hacen que su instalación sea rápida y sencilla. Además, su elevada eficiencia permite optimizar la potencia pico instalada respecto a la superficie empleada para la instalación.

Características constructivas

1 MARCO
De Aluminio anodizado, pretaladrado de fábrica para un montaje sencillo y rápido

2 VIDRIO
Templado, de alta transparencia, de 3.2mm de espesor

3 y 5 EVA
(Etileno y Acetato de Vinilo) Material encapsulante

4 CELULAS
60 células policristalinas conectadas en serie, texturizadas para mejor aprovechamiento de la radiación, con eficiencia hasta 16%

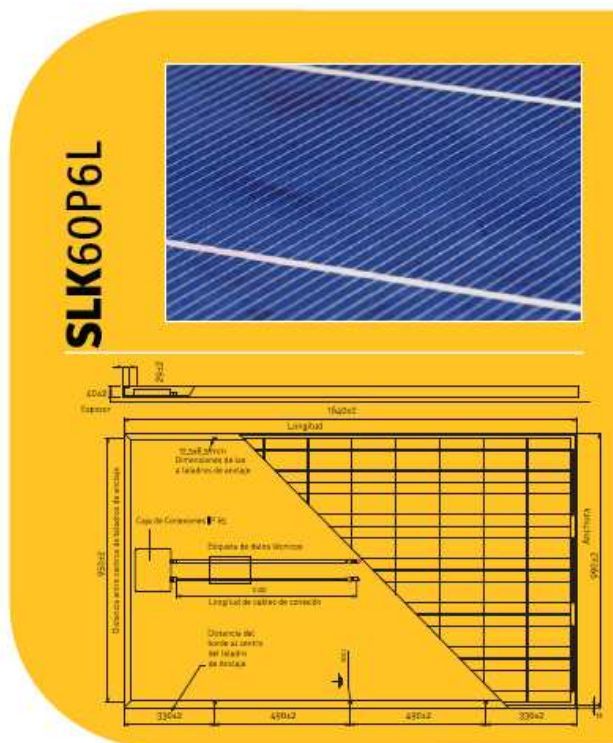
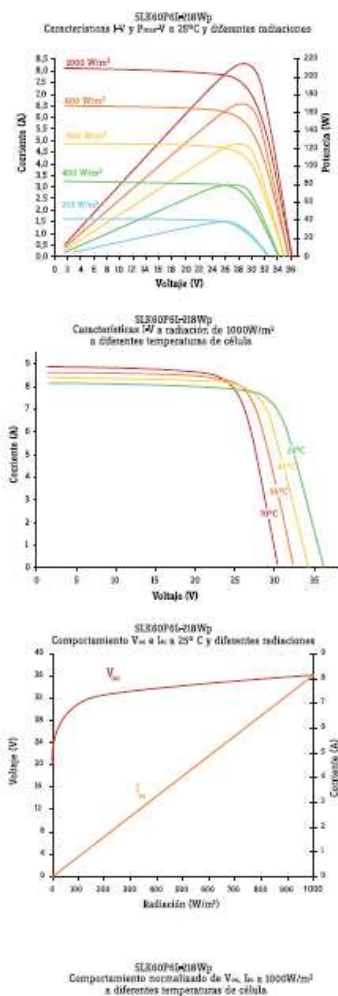
6 TEDLAR
Aislante eléctrico, protege la parte posterior del módulo



www.siliken.com
info@siliken.com
+34 961 41 22 33



NOTA: Siliken, S.L. se reserva el derecho a modificar el producto sin notificación



Características y límites de operación	
Dimensiones (± 2mm)	990 x 1640mm ²
Espesor con marco, incluida caja conexiones	40mm
Peso	10kg
Tensión máxima de sistema	1000V _{oc}
Temperatura de trabajo	-40°C a +85°C
Toma de tierra	Bastidos con dos taladros para la toma de tierra
Caja de conexión	IP-65 con diodos by-pass de protección
Cables de salida	Longitudes de cable simétricas de 1,0m, S=4mm ² , doble capa aislante, libre de halógenos, resistente a la radiación UV
Terminal de conexión	Conector rápido antierror de polaridad

Dentro de la familia de módulos SLK60P6L ofrecemos diferentes potencias con una eficiencia máxima de 14,4%.

Datos eléctricos													
Potencia máxima (±5%) (Wp)	P _{nom}	205	209	212	215	218	221	224	227	230	233	235	238
Tensión punto de máxima potencia (V)	U _{mp}	28,7	28,8	28,9	29,0	29,1	29,2	29,3	29,4	29,5	29,6	29,7	29,8
Corriente punto máxima potencia (A)	I _{mp}	7,15	7,25	7,35	7,42	7,50	7,56	7,64	7,72	7,79	7,86	7,93	8,02
Tensión de circuito abierto (V)	U _{oc}	36,4	36,4	36,5	36,5	36,6	36,6	36,8	36,8	36,9	36,9	37,0	37,1
Corriente de cortocircuito (A)	I _{sc}	7,90	7,92	7,92	8,02	8,06	8,10	8,18	8,20	8,28	8,32	8,35	8,39
Datos referidos a condiciones estándar de ensayo (STC): Radiación de 1000W/m² con espectro AM 1.5 y temperatura de célula de 25°C													
Temperatura normal de operación	NOCT	46±2°C											
Coeff. temperatura de potencia	Tk (Pn)	-0,43%/°C											
Coeff. temp. tensión de circuito abierto	Tk (Voc)	-29,0mV/°C											
Coeff. temp. corriente de corto circuito	Tk (Isc)	+3,3mA/°C											
NOCT: Temperatura de célula normal de operación; Radiación de 800W/m², temperatura ambiente de 20°C, velocidad del viento 1 m/s													

NOCT: Temperatura de célula normal de operación; Radiación de 800W/m^2 , temperatura ambiente de 20°C , velocidad del viento 1m/s

PRECAUCIÓN: Antes de hacer uso del producto, por favor leer atentamente el manual de instrucciones
NOTA: Siliken, S.L. se reserva el derecho a modificar el producto sin notificarlo



B.1.2. Ficha inversor

Ingecon® Sun Inversores Trifásicos conectados a red

INFORMACIÓN TÉCNICA DE PRODUCTO



- Mercado C.E.
- Transformador AC incluido.
- Alta eficiencia > 96 %.
- Comunicación con PC.

Características generales

- Rango de tensión de entrada (450-750 Vdc). Máxima de hasta 900 Vdc. Seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT).
- Alto rendimiento energético, mayor de 96 %. Muy baja distorsión armónica (THD) del 3 %. Factor de potencia seleccionable.
- Conexión directa a la Red. Posibilidad de conexión en paralelo sin limitación. Protecciones eléctricas integradas.
- Vigilancia Anti-Isla con desconexión automática. Posibilidad de desconexión manual de la Red.
- Pantalla LCD de 2 x 16 caracteres y teclado para monitorización en el frontal del equipo.
- Fácil instalación y parametrización.
- Grado de protección IP20 (opcional IP23).
- Protección contra polarizaciones inversas, sobretensiones, cortocircuitos, fallo de aislamiento.
- Certificado CE. Directivas EMC y Baja Tensión.
- Vida útil de más de 20 años. Libre de mantenimiento.

Opciones

- Comunicación por RS-485. Módem para telefonía fija o GSM.
- Tarjeta de entradas adicionales para la medición de temperatura, irradiación, etc...
- Relé de salida indicador de un fallo de aislamiento en continua o de la conexión a Red.
- Armario de conexiones adicional para albergar las conexiones del campo fotovoltaico y los elementos de protección y control del circuito DC.
- Programa Ingecon® Sun Control sobre PC para visualización de parámetros, registro de datos, etc...



INFORMACIÓN TÉCNICA DE PRODUCTO



Características Técnicas

Entrada (DC)	Ingecon® Sun 60	80	100
Rango de tensión MPP		450-750 Vdc	
Maxima tensión		900 Vdc ⁽¹⁾	
Maxima corriente	153 Amp	204 Amp	255 Amp

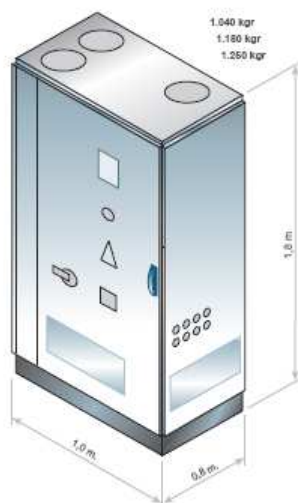
(1) No superar en ningún caso. Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas.

Salida (AC)	Ingecon® Sun 60	80	100
Potencia nominal	60 kW ⁽²⁾	80 kW ⁽²⁾	100 kW ⁽²⁾
Potencia máxima	66 kW	88 kW	110 kW
Máxima corriente eficaz	95 Amp	127 Amp	158 Amp
Tensión, Frec. Nominal		3 x 400 Vac, 50 / 60 Hz	
Distorsión armónica		< 3 % (THD) ⁽³⁾	
Coseno de Phi		1 (seleccionable 0,9-1)	

(2) Con temperatura ambiente menor de 45°C.

(3) Para P_{sal} > 30% de la Potencia nominal.

Ingecon® Sun 60
Ingecon® Sun 80
Ingecon® Sun 100



Eficiencia

Eficiencia máxima > 96 %

Conforme a Normas

Marcado CE
Directiva EMC EN 61000-6-2 y EN 61000-6-3
Directiva Baja Tensión EN 50178
Posibilidad de desconexión manual.
Transformador AC de aislamiento galvanizado incluido.
Conforme al RD 1663/2000.

Protecciones

Contra Polarización Inversa.
Contra Sobretensiones transitorias en la Entrada y la Salida.
Contra Cortocircuitos y Sobrecargas en la Salida.
Contra Fallos de Aislamiento.
Sobretensión en el equipo.
Protección Anti-Isa.

Generales

Interface usuario LEDs indicadores de estado
Temperatura ambiente de -10°C a +65°C
Humedad ambiente máxima 90% sin condensación

Opcional

Comunicación por RS-485.
Módem para telefonía fija o GSM.
Tarjeta de entradas analógicas (temperatura, irradiación, etc...).
Descargadores de sobretensiones atmosféricas.
Armario de conexionados.

Envoltorio

Grado de protección IP20 (opcional IP23)



INGETEAM, S.A.
Pintor Maeztu, 2
E-31008 PAMPLONA-ESPAÑA
Tel.: +34 948 17 56 33
Fax.: +34 948 17 56 35
e-mail: solar@p.ingeteam.es
www.ingeteam.com



B.1.3. Ficha del seguidor a 2 ejes



ades
ENERGÍA SUPERIOR

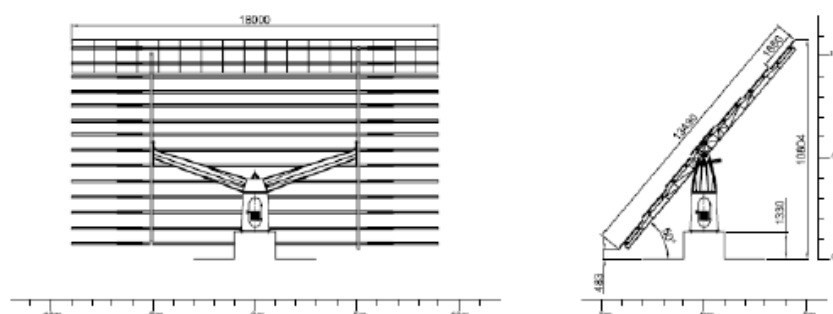
APLICACIONES DE ENERGÍAS SUSTITUTIVAS S.L.

Polígono Malpica-Alfandén
C/ La Sabina, 13-15
50171 La Puebla de Alfandén
Zaragoza

Tel.: +34 976 571 193
Fax: +34 976 246 024
info@ades.tv
www.ades.tv

Seguidor solar 2 ejes de 233 m²
Modelo 7F-18M

Adapte el seguidor a sus necesidades de potencia, tanto de paneles fotovoltaicos como de inversores.



UNA GAMA DE VENTAJAS COMPETITIVAS

Nuestro objetivo es garantizarle la **mayor libertad y flexibilidad** al diseñar su proyecto solar, **incrementando su producción** con la mayor rapidez y sencillez tecnológica.

Ventajas estructurales

- Seguidor de gran parrilla-soporte fotovoltaico.
- Disminución del número de seguidores para la misma potencia proyecto.
- Optimización del espacio ocupado al aumentar la densidad de potencia del parque.
- Ahorro en infraestructuras: zapatas, cableados, zanjas...
- Mayor fiabilidad y robustez del sistema de control con relación a otras alternativas de menor tamaño.
- Rapidez de montaje y puesta a punto al reducir el número de máquinas instaladas.
- Disminución importante del valor total del mantenimiento en la vida útil del parque en comparación a soluciones basadas en máquinas de menor tamaño.

Otras ventajas

- Sistema de seguimiento astronómico para una mayor precisión de enfoque.
- Mínimo consumo por máquina
- Disponible monitorización del seguimiento

Ventajas de diseño

Disposición de filas de paneles a diferentes niveles y a dos vertientes:

- Mejor ventilación de los paneles, lo que aumenta su eficiencia y vida útil.
- Posibilidad de adaptar cualquier panel: diseño estándar para panel de longitud máxima de hasta 1850 mm. Otras medidas, consultar ADES.
- Perfecta estabilidad del conjunto y mejorado coeficiente de resistencia al viento de la máquina, por el diseño escalonado de la parrilla.

Brazos autoventilados:

- Elementos con entrada de aire que permiten disipar el calor generado por los componentes de la máquina.

EFEECTO DEL SEGUIDOR EN LA EFICIENCIA DEL INVERSOR

El seguidor afecta positivamente a la ganancia total del conjunto, haciendo trabajar al inversor durante un mayor tiempo posible con mejor rendimiento.

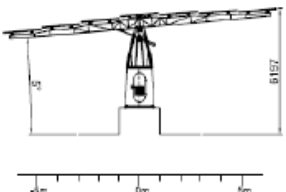
Garantía estructural de 10 años . Garantía componentes y mano de obra de 2 años con posibilidad de extensión a 5 ó 10 años (mantenimiento preventivo y correctivo realizado por técnicos de ADES).

También ofrecemos la formación de su responsable de obra en el mantenimiento de las máquinas. Contacte con nosotros.

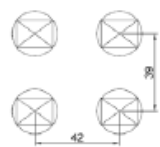


Características físicas	
Configuración (filas - longitud)	7 filas - 18m
Área (variable en función del panel)	máximo de 233 m ²
Diámetro / altura de la columna	1,4 - 1,22 m / 1.885 m
Ángulo de inclinación regulable	Entre 5 y 50°
Barrido azimutal máximo	250°
Tipo de seguimiento	Azimutal. Automatizado. Precisión ± 4°.
	Inclinación segundo eje. Automatizado. Cilindros hidráulicos comandados por centralita.
Consumo energético de motores	Máximo aproximado: 200 Kwh./año.

Características mecánicas	
Ráfagas de viento	Estructura calculada para resistir hasta 160km/h en posición seguridad.
Peso de la estructura	6300 kg.
Nº de dientes de la corona / piñón	124 / 12
Dimensión de cimentación / hormigón. Terreno $\sigma = 1\text{kg/cm}^2$	22 m ³

Seguridades del sistema: nuestra obligación primaria	
<p>Garantizada resistencia de la estructura sin rotura bajo vientos fuertes.</p> <p>Reducción de los esfuerzos estructurales y de las tensiones de la máquina en caso de viento.</p>	
Ráfagas de viento	La instalación cuenta con anemómetros, incluidos en nuestras prestaciones
	Posicionamiento automático ante vientos superiores a 60 km/h.
	Posición de protección nocturna.
	Sistema antirobo.
<p>En las peores condiciones (viento a sotavento) y en caso de fallo de las seguridades del parque, la estructura metálica puede soportar hasta 108km/h (norma NBE-AE 88).</p>	

Los seguidores ADES tienen el marcado CE y se hallan en conformidad con las siguientes directivas Europeas: Directiva de construcción de máquinas 98/37 CE · Normativa 73/23 CE de Baja Tensión · Compatibilidad Electromagnética según 89/333 CEE · Vientos de acuerdo a

Proyección plantas solares: máximo asesoramiento a su disposición	
<p>Al proyectar su instalación, además de contar con la planificación logística de ADES para las entregas de los seguidores, podrá disponer también del asesoramiento de nuestra oficina técnica.</p> <p>Le indicamos a continuación cuáles son las distancias idóneas para evitar una pérdida importante de ganancia a causa de las sombras arrojadas o por una utilización inadecuada del terreno. Estas indicaciones son orientativas, ya que la proyección debe adaptarse según su terreno y su implantación.</p> <p>No dude en presentarnos sus planos de terreno para que podamos asesorarle en la preparación de su planta.</p>	
<p>Le recomendamos un campo de implantación rectangular guardando estas distancias (40° N)</p> <p>Norte - Sur = 39 m</p> <p>Este - Oeste = 42 m</p> <p>En terreno plano y latitud 40°, se garantiza ausencia de sombras para altura solar >20°</p>	



B.1.4. Ficha de estructura fija



PvMax3

El sistema modular garantizado para los huertos solares, ahora con una forma optimizada

- Planificación y suministro rápido
- Optimizado según la normas estáticas nuevas 2007
- Componentes perfectamente alineados
- Accesibilidad óptima a la superficie del suelo
- Alta durabilidad (todas las piezas de aluminio y acero inoxidable)
- 10 años de garantía – como en todos los sistemas Schletter



Con las numerosas ofertas de sistemas, la empresa Schletter ofrece soluciones a medida para cualquier aplicación en huertos solares. El sistema **PvMax2©** fue desarrollado para proyectos hasta 100kWaprox. El sistema modular producido muy rápidamente se puede proyectar basándose en programas estáticos y de cálculo. Requiere solamente de un gasto insignificante de planificación y no necesita ninguna calidad específica del suelo o de la maquinaria. Como cimentación se emplean elementos acabados de hormigón o fundidos in situ. Por lo contrario, el sistema **FS©** emplea para cimentar fundamentos de hincado de acero galvanizado. Dado que se produce un gasto único más alto para el sondeo del suelo y para el transporte necesario de las máquinas especiales, el precio de sistema específica en este sistema se optimiza para proyectos que dispongan de más de 100kW hasta el área de MW con dos dígitos. Al desarrollar el sistema PvMax2 al **PvMax3©**, pudieron influir muchas ventajas y optimizaciones de numerosos proyectos ya realizados de sistemas FS y también en los sistemas modulares de la serie PvMax. Sobre todo las formas rectangulares de perfiles patentadas representan en este caso una optimización estática de material.

Con el sistema **PvMax3©** está a su disposición un sistema modular nuevo, completo y perfeccionado. Mediante las herramientas de Software adecuadas, la proyección y el cálculo resultan fáciles y rápidos; la estática orientada al proyecto se elabora de forma automática. Para determinar de carga y optimizar la estática en emplazamientos internacionales, podrá emplear el servicio de Internet de nuestra empresa Schletter. Los materiales podrán ser suministrados en pocos días desde el almacén y montarse in situ según las instrucciones generales de montaje.

© Schletter GmbH • Gewerbegebiet an der B15 • Alustraße 1 • 83527 Kirchdorf/Haag i. OB • ALEMANIA • Tel: +49 8072 / 9191-200
Fax: +49 8072 / 9191-9200 • Email: solar@schletter.eu • www.solar.schletter.eu • Actualización 2008 • Salvo modificaciones.





Schletter Sistemas de montaje© Ficha técnica PvMax3



Como cimentación se utiliza en el caso normal una cimentación corrida de hormigón. Consiste en elementos acabados de hormigón o fundidos in situ. La disposición de la cimentación es variable. Nosotros nos encargamos de calcular el tamaño y el peso adecuado.

Los soportes se colocan como soportes de entramado; como componentes de empalme se emplean herrajes especiales de aluminio.

La riostra transversal muestra siempre una geometría de perfiles orientada según la distribución de fuerza (protección de modelos registrados de Schletter). Por lo tanto, se alcanzarán las propiedades estáticas necesarias con un empleo mínimo de material. Cada perfil tiene integrado ranuras de fijación facilitando así su montaje. Las riostras transversales se fijarán a los soportes con garras especiales de montaje.



La unidad base de 18 m está perfectamente diseñada, tanto del punto de vista estático como el económico y, por lo tanto, ofrece una optimización de los gastos gracias al ahorro en cimentación, soportes y tiempo de montaje. Mide 18m de largo; presenta, por regla general, dos filas de módulos horizontales y reposa tan sólo sobre cuatro soportes. En cualquier momento es posible adaptar las unidades parciales al tipo de terreno en cuestión. Cada unidad base está reforzada por medio de un juego de tirantes diagonales.

Las pinzas para los módulos son exactamente las mismas que se usan en el sistema estándar de Schletter. Usted recibirá pinzas adecuadas para cada altura del módulo en cuestión, así como nuestras pinzas diseñadas para módulos laminados.

El sistema completo presenta una durabilidad excelente, gracias al uso de componentes de alta calidad. Se han llevado a cabo cálculos estáticos para todos los componentes utilizados.

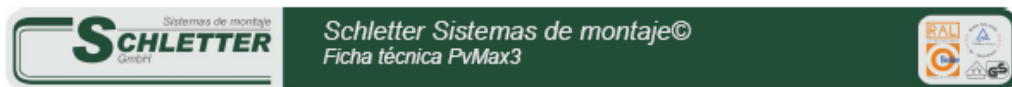
Dimensionamiento

En contra de otros sistemas de soporte para huertas solares para los que se calcula, de antemano, una durabilidad limitada, el **sistema PvMax3 tiene la misma durabilidad que los módulos** que, por regla general duran entre 25 y 30 años. El tamaño de los soportes, así como las dimensiones del conjunto se han elegido de tal manera que la superficie solera siempre queda accesible. Las riostras transversales, generosamente de gran dimensión, permiten mantener distancias muy grandes entre los soportes (4 soportes por cada unidad de 18m). En el canto trasero del módulo es posible estar de pie por ejemplo de modo que toda la superficie de atrás pueda cortarse. La altura disponible debajo de los cantos superiores de los módulos es también tan alta que por ejemplo es posible pastorear con ovejas.



© Schletter GmbH • Gewerbegebiet an der B15 • Alustraße 1 • 83527 Kirchdorf/Haag I. OB • ALEMANIA • Tel: +49 8072 / 9191-200
Fax: +49 8072 / 9191-9200 • Email: solar@schletter.eu • www.solar.schletter.eu • Actualización 2008 • Salvo modificaciones.





Datos técnicos

Material

- Elementos de anclaje, tornillos: acero inoxidable 1.4301
Perfiles aluminio MgSi05 / EN AW 6063, EN AW 6005
- Alta esperanza de vida, valor residual alto, sin costes de eliminación
 - Repowering sencillo de instalaciones por concepto modular

Cimentación

Hormigón (indicaciones de refuerzo y dimensionamiento de la estática de sistema)

Logística

- Montaje rápido y sencillo
- Grado de preacabado máximo

Construcción

- Posibilidades de ajuste para compensar los desniveles del suelo
- toda la construcción con costes optimizados basada en la optimización estática
- Para módulos enmarcados y no enmarcados



Accesorios

- Canaletas de cable, guía de cables
- Sistema protección contra rayos (Sistema FSProtect®)
- Componentes para la conexión equipotencial interna (Ficha técnica conexión equipotencial)
- Pinzas para distintos tipos de módulos
- Sistema de anclaje para módulos laminados en superficies grandes (Sistema OptiBond®)

Cálculo estático

- Estática de sistema individual basada en los valores regionales de carga
- Hipótesis de carga según DIN 1055, parte 4 (03/2006), parte 5 (06/2006), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN 4113, DIN 18800, Eurocódigo 9 y otras normas correspondientes a cada país
- Geometrías patentadas de perfiles con un aprovechamiento óptimo de material
- Documentación de cada componentes de construcción basado en el cálculos MEF
- Simulaciones de oscilación para cargas de viento
- Simulación de terremotos, opcional

Mantenimiento del terreno

Instalación de puesta a tierra Conexión equipotencial

- Mantenimiento de terreno óptimo por las geometría alta de los soportes
- Pastoreo de ovejas
- Extensión posible con sistemas exteriores de protección
- Componentes para conexión interna equipotencial
- Conexión equipotencial certificada según VDE 0100, parte 712

Garantía y certificaciones



¡Calcule su presupuesto de manera rápida y sencilla con el Autokalkulator!


© Schletter GmbH • Gewerbegebiet an der B15 • Alustraße 1 • 83527 Kirchdorf/Haag i. OB • ALEMANIA • Tel: +49 8072 / 9191-200
Fax: +49 8072 / 9191-9200 • Email: solar@schletter.eu • www.solar.schletter.eu • Actualización 2008 • Salvo modificaciones.



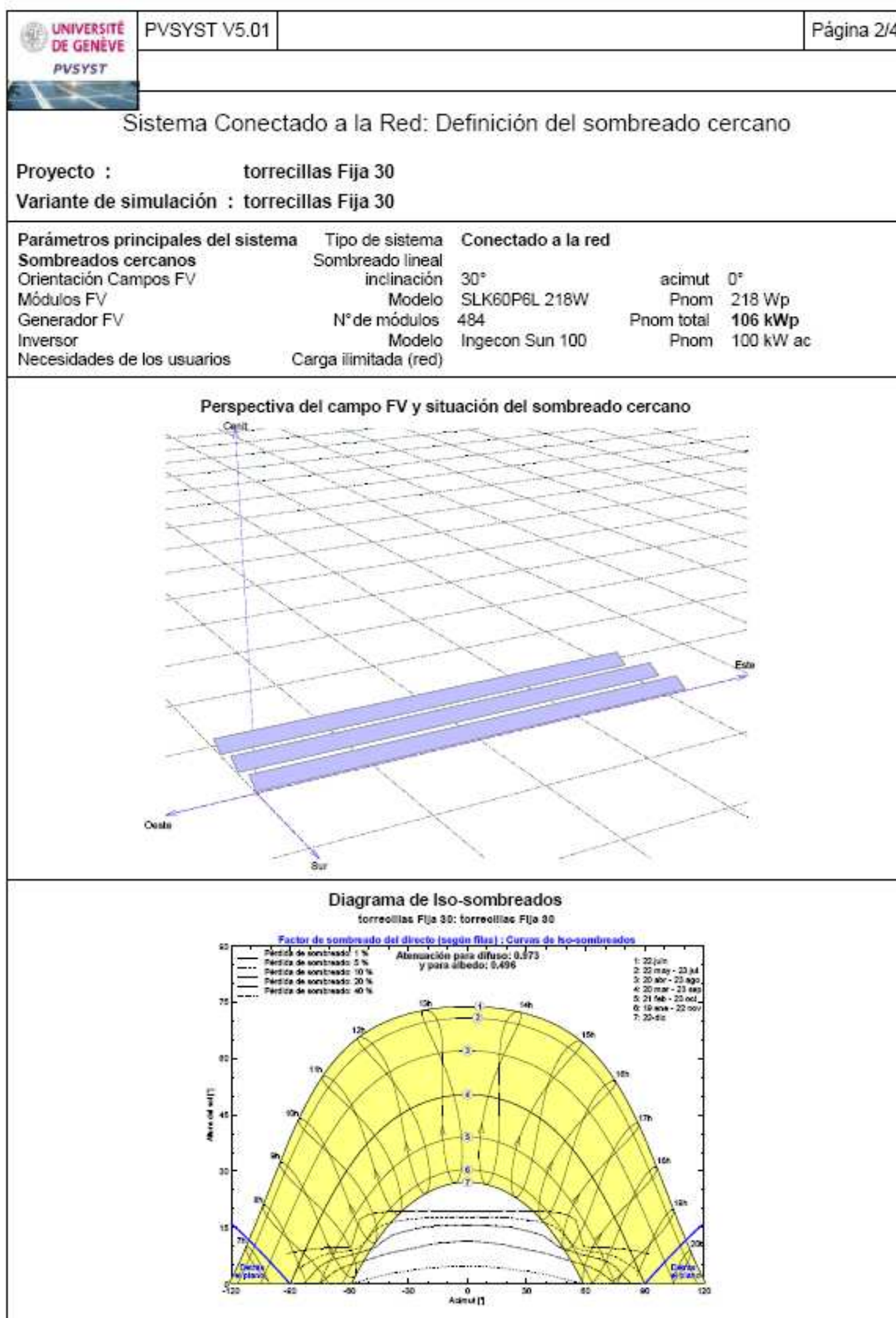
B.2. Simulación de las 2 instalaciones diseñadas

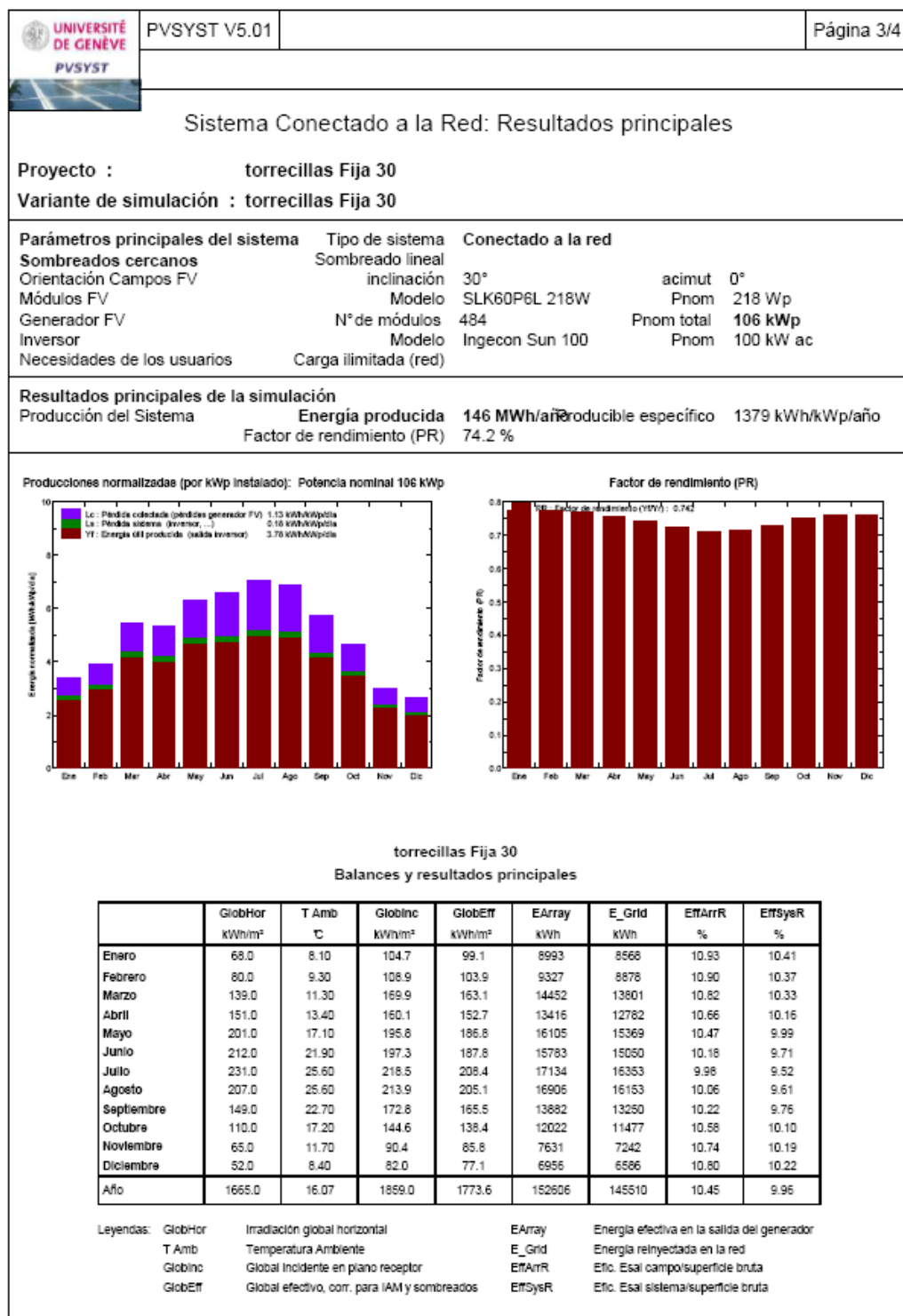
Se realiza una simulación con el programa PVSYST de los 100kW diseñados previamente para las dos alternativas sobre la parcela, en el apartado (6) de la memoria.

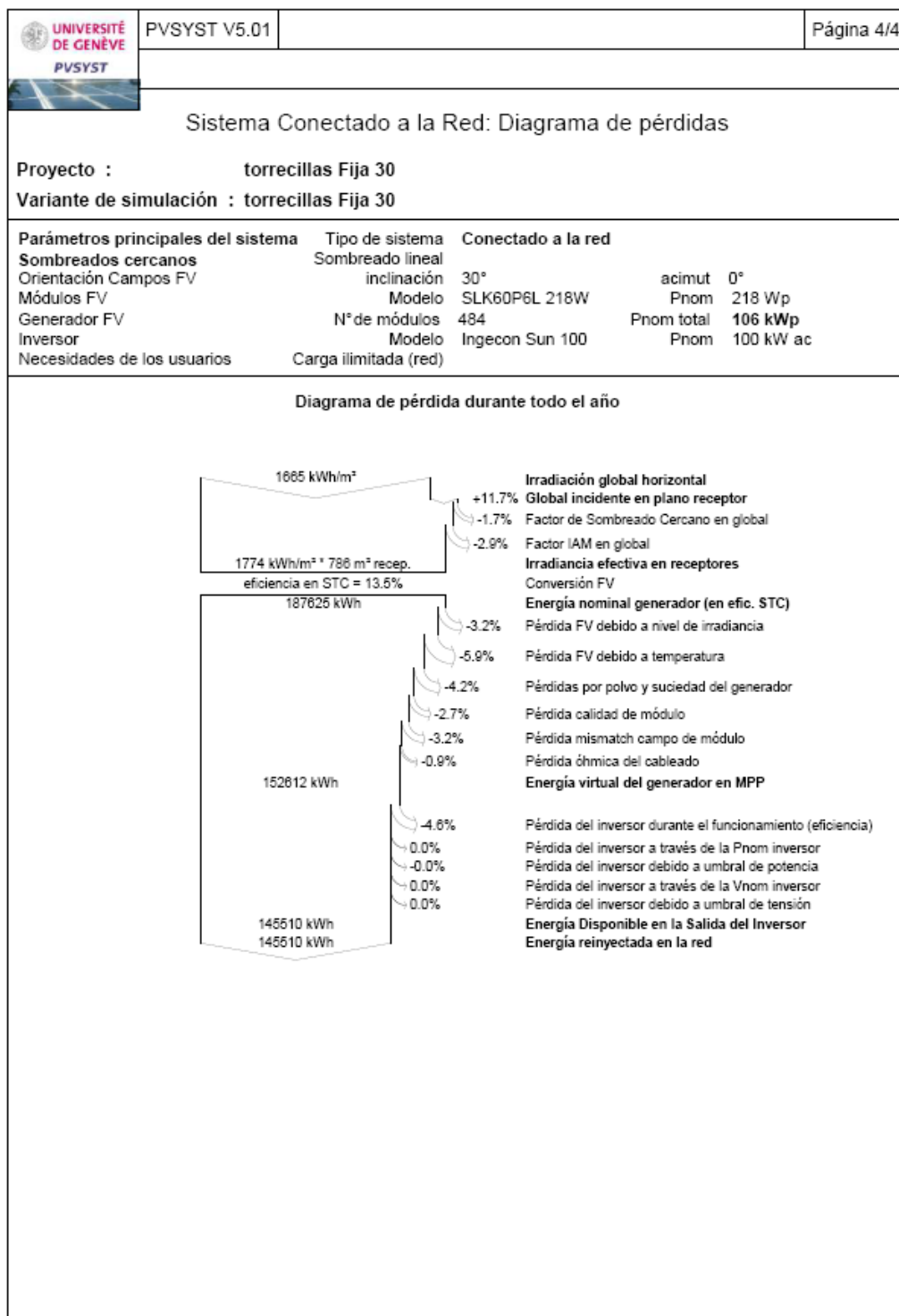
B.2.1. Estructura fija

		PVSYST V5.01	Página 1/4	
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación				
Proyecto : torrecillas Fija 30				
Lugar Geográfico		Caceres	País	España
Ubicación		Latitud 39.5N	Longitud	6.3W
Hora definido como		Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	405 m
Datos climatológicos :		Caceres, Síntesis Datos por Hora		
Variante de simulación : torrecillas Fija 30				
		Fecha de simulación 15/10/09 00h20		
Parámetros de la simulación				
Orientación Plano Receptor		Inclinación	30°	Acimut 0°
Obstáculos		Sin perfil de obstáculos		
Sombreados cercanos		Sombreado lineal		
Características generador FV				
Módulo FV		Si-poly	Modelo	SLK60P6L 218W
			Fabricante	Siliken
Número de módulos FV		En serie	22 módulos	En paralelo 22 filas
Nº total de módulos FV		Nº módulos	484	Pnom unitaria 218 Wp
Potencia global generador		Nominal (STC)	106 kWp	En cond. funcionamiento 94 kWp (50°C)
Características funcionamiento del generador (50°C) mpp			581 V	I mpp 162 A
Superficie total		Superficie módulos	786 m²	
Inversor		Modelo	Ingecon Sun 100	
		Fabricante	Ingeteam	
Características		Tensión de Funcionamiento	405-750 V	Pnom unitaria 100 kW AC
Factores de pérdida de Generador FV				
Factor de pérdidas térmicas		Uc (const)	27.7 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
=> Temp. Recep. Func. Nom. (G=800 W/m², Tamb=20°C, Vel/Viento=1m/s)				TONC 46 °C
Pérdida Óhmica en el Cableado		Res. global generador	60 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Diodos en Serie		Caída de Tensión	0.7 V	Fracción de Pérdidas 0.1 % en STC
Pérdidas por polvo y suciedad del generador				Fracción de Pérdidas 4.0 %
Pérdida Calidad Módulo				Fracción de Pérdidas 2.5 %
Pérdidas Mismatch Módulos				Fracción de Pérdidas 3.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE		IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parámetro bo 0.05
Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)				







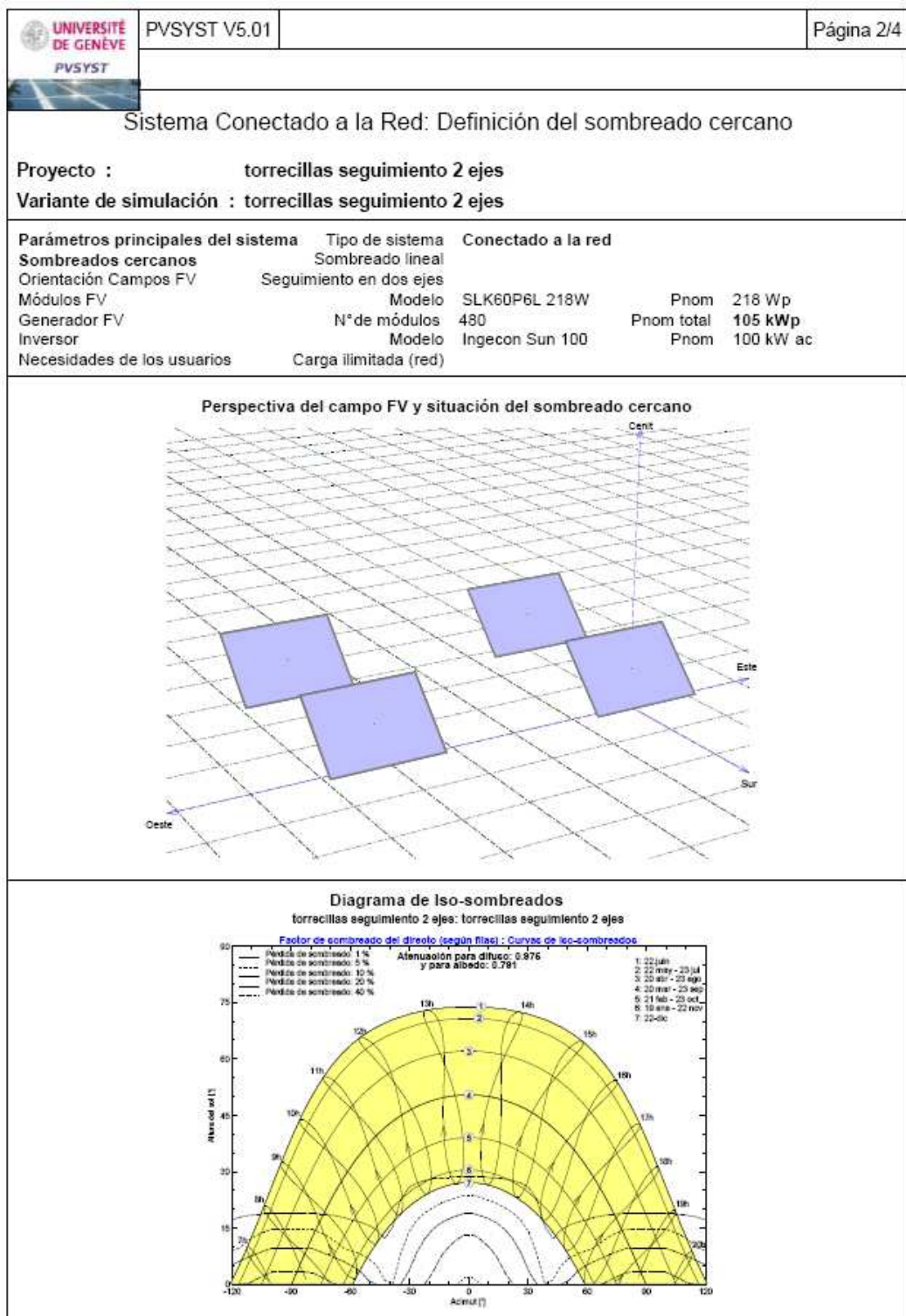


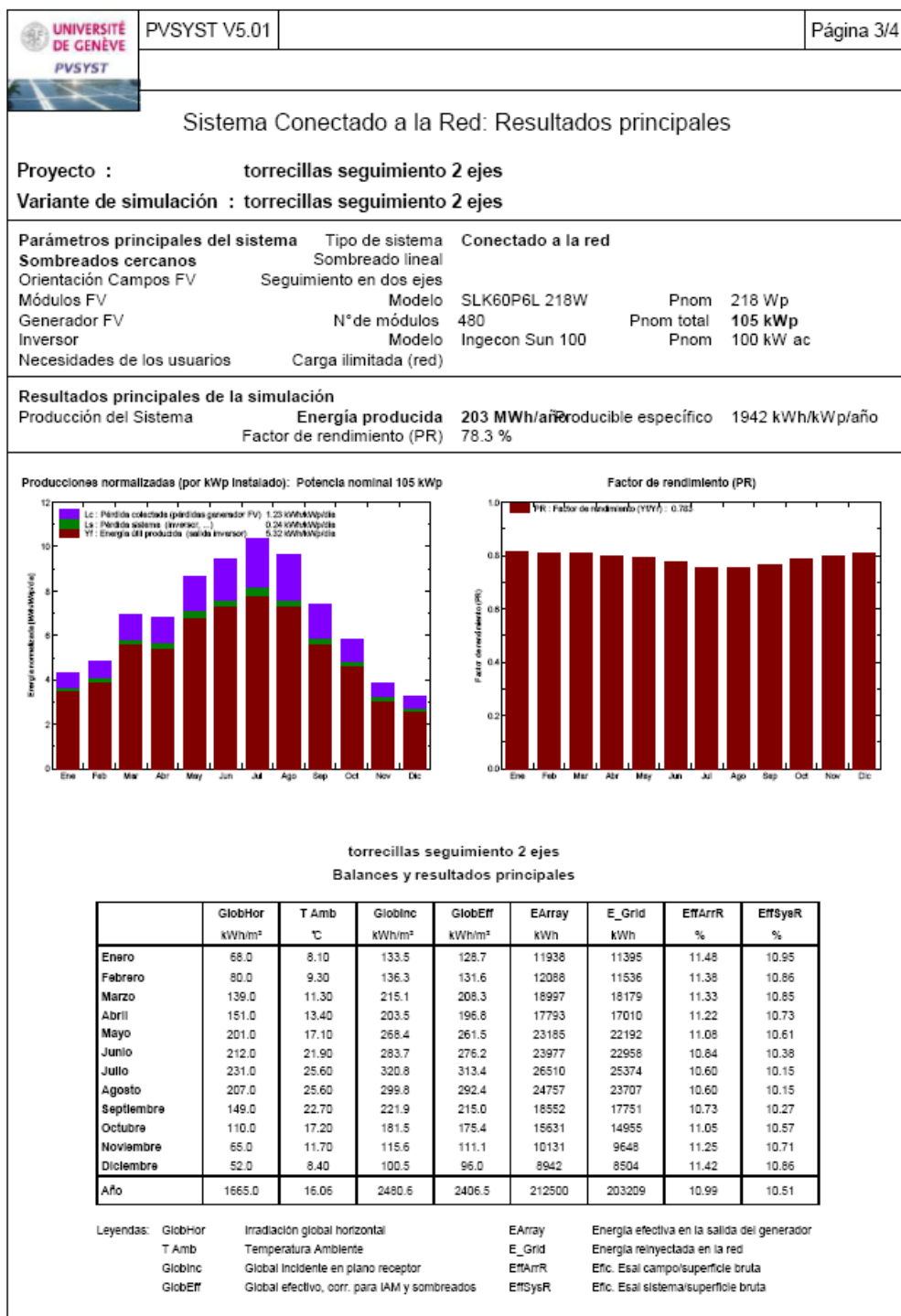


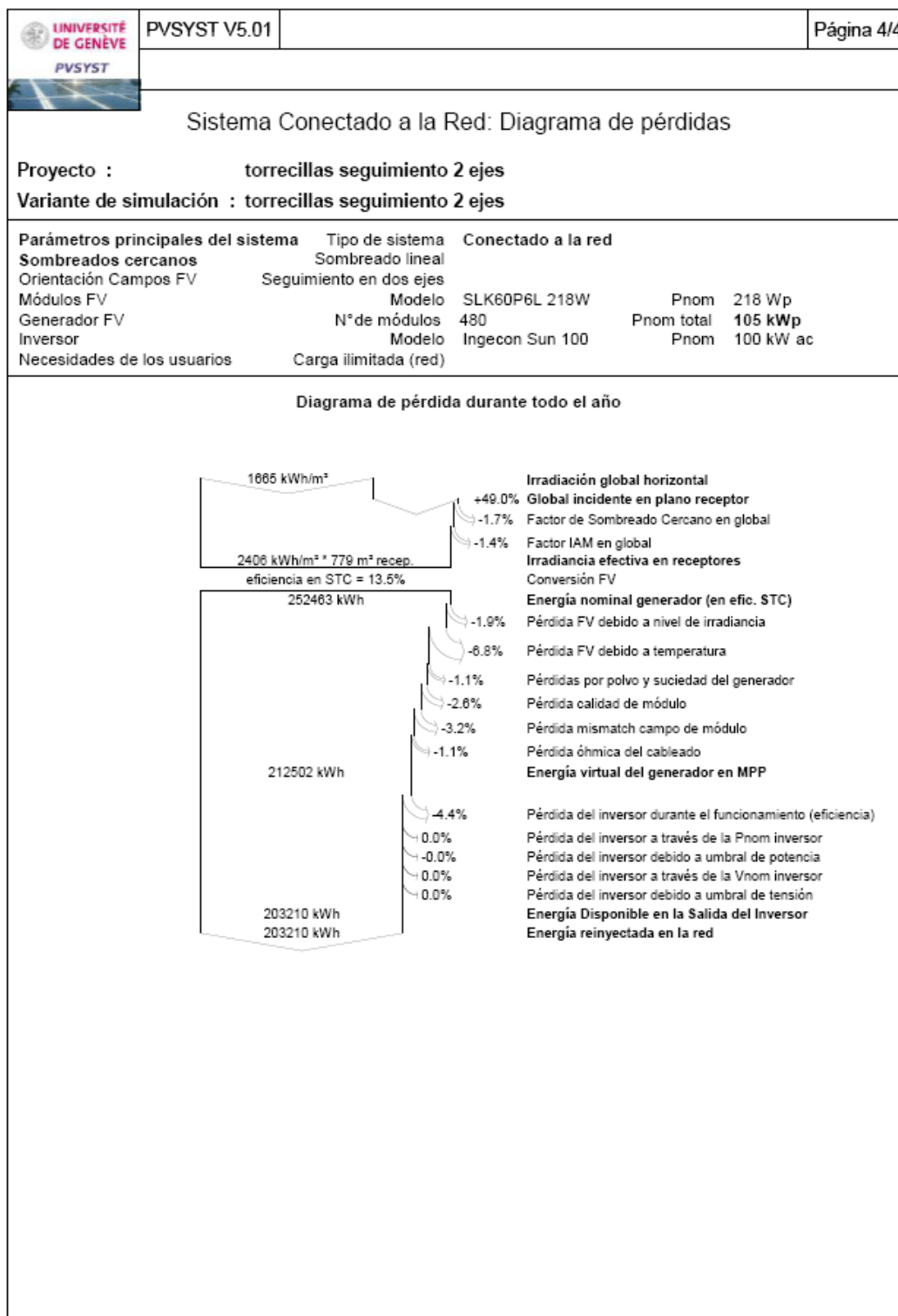
B.2.2. Instalación con seguimiento a 2 ejes

		PVSYSY V5.01	Página 1/4	
				
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación				
Proyecto : torrecillas seguimiento 2 ejes				
Lugar Geográfico		Caceres	País	España
Ubicación	Latitud	39.5°N	Longitud	6.3°W
Hora definido como	Hora Legal	Huso hor. UT+1	Altitud	405 m
		Albedo	0.20	
Datos climatológicos : Caceres, Sintesis Datos por Hora				
Variante de simulación : torrecillas seguimiento 2 ejes				
		Fecha de simulación	15/10/09 00h01	
Parámetros de la simulación				
Plano de seguimiento, dos ejes	Inclinación Mínima	5°	Inclinación Máxima	50°
Limitaciones de rotación	Acimut Mínimo	-140°	Acimut Máximo	140°
Obstáculos	Sin perfil de obstáculos			
Sombreados cercanos	Sombreado lineal			
Características generador FV				
Módulo FV	Si-poly	Modelo	SLK60P6L 218W	
		Fabricante	Siliken	
Número de módulos FV	En serie	20 módulos	En paralelo	24 filas
Nº total de módulos FV	Nº módulos	480	Pnom unitaria	218 Wp
Potencia global generador	Nominal (STC)	105 kWp	En cond. funcionamiento	93 kWp (50°C)
Características funcionamiento del generador (50°C)	I mpp	528 V	I mpp	177 A
Superficie total	Superficie módulos	779 m²		
Inversor		Modelo	Ingecon Sun 100	
		Fabricante	Ingeteam	
Características	Tensión de Funcionamiento	405-750 V	Pnom unitaria	100 kW AC
Factores de pérdida de Generador FV				
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	29.0 W/m²K	Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
=> Temp. Recep. Func. Nom. (G=800 W/m², Tamb=20°C, VelViento=1m/s)	TONC	45 °C		
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	50 mOhm	Fracción de Pérdidas	1.5 % en STC
Pérdida Diodos en Serie	Caída de Tensión	0.7 V	Fracción de Pérdidas	0.1 % en STC
Pérdidas por polvo y suciedad del generador			Fracción de Pérdidas	1.0 %
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas	2.5 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas	3.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parámetro bo	0.05
Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)				











C. Estudio de impacto ambiental

C.1. Introducción

La Evaluación de Impacto Ambiental constituye un requisito indispensable para determinar la viabilidad de este proyecto en los que se consideran además de los aspectos económicos, los de carácter social y medioambiental

En la Comunidad Autónoma de Extremadura, la Evaluación de Impacto Ambiental para este tipo de proyectos está regulada mediante el Decreto 45/1991 de 16 de abril de Medidas de Protección del Ecosistema. En el caso que nos ocupa, la instalación objeto de análisis se encuentra incluida el Anexo I: “Centrales eléctricas”.

A continuación se intenta reflejar lo citado en el decreto anterior para la instalación que se ha diseñado en la parcela de “Bañispedros” numero 3 Torrecillas de la tiesa (Cáceres), con seguimiento solar a 2 ejes de 2 MW y con estructura fija de 5,8 MW. Este estudio es pues un paso previo a la Inscripción en el Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial del proyecto en cuestión de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

C.1.1. Reglamentación, disposiciones oficiales y particulares.

Orden de 29 de enero de 2007 por la que se establecen normas complementarias para la conexión en las redes de distribución y para la tramitación de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial.

R.D. Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental

R.D. 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para ejecución del Real decreto Legislativo 1302/1986.

Decreto 45/1991 de 16 de abril, sobre medidas de protección del ecosistema en la Comunidad Autónoma de Extremadura

C.2. Situación de la instalación

La parcela donde se quiere realizar la implantación corresponde a un área despejada plana y favorable para la instalación, y el uso al que se le va a someter no le supondrá perjuicio alguno. Las tareas que se realizaran en ella son excavación de zanjas y colocación de

zapatas en el caso de la instalación con seguimiento a 2 ejes, mientras que esta última tarea no se realizará para la instalación con estructura fija, las coordenadas son las siguientes:

Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
Coordenada X	268354.41	Latitud	39° 33' 21,12" N
Coordenada Y	4382011.36	Longitud	5° 41' 45,85" W
Huso	30		

Tabla C-1; Coordenadas de la parcela escogida

C.3. Análisis del ciclo de vida

En una planta fotovoltaica la vida útil de sus componentes define la vida útil de toda la instalación, principalmente el módulo fotovoltaico, además esta vida se puede alargar con un buen mantenimiento necesario.

Los fabricantes garantizan que el modulo fotovoltaico generará electricidad entre 20 y 25 años. Esta garantía se refiere a que se asegura que producirá electricidad en condiciones normales con factor de degradado de un 1 % anual. Para el caso de los otros elementos de la instalación (inversores, cableado...) la vida útil es la de cualquier sistema electrónico/eléctrico si cuenta con su mantenimiento Es en la fabricación de estos módulos y los otros componentes donde se generan emisiones, principalmente por la energía utilizada al fabricarlos. Pero esta energía consumida en la fabricación se ha devuelto en un tiempo de 4 a 7 años. [7]

La realización de una instalación de este tipo tiene 4 fase diferenciadas la fabricación de los materiales, la ejecución de la instalación, periodo de explotación de la instalación y su desmantelamiento.

C.4. Residuos

Los residuos generados en la ejecución y explotación de la instalación diseñada son mínimos, se producirán en la fase de montaje y puesta en marcha. Estos serán reducidos al tratarse de productos de carácter reversible y no existen vertidos líquidos contaminantes.

C.4.1. Residuos temporales durante la ejecución

- Material de embalaje, transporte de los componentes y materiales utilizados en la obra tales como, papel, cartón, madera y plásticos.
- Áridos sobrantes por excavación.



- Escombros de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos procedentes de las labores de construcción.
- Material eléctrico y de montaje, como trozos de cables, tramos de tubo o bandejas, tornillería, ...
- Perfiles metálicos y restos de malla metálica.
- Molestias generales de obra

C.4.2. Residuos durante la explotación

Corresponden a los generados en el de mantenimiento, estos serán mínimos. En el caso que se necesite reparar algún elemento se sustituirá hablando con el fabricante y aplicando el procedimiento establecido por el para cada tipo de residuo.

C.5. Examen de alternativas estudiadas

La otra alternativa posible sería la escoger como opción de seguimiento la estructura fija para poder aprovechar mejor el terreno y así tener una mayor densidad de wats instalados por m², otra ventaja de este sistema sería el impacto visual ya que la altura de esta instalación sería menor.

La elección del seguidor a 2 ejes queda justificado por la mayor radiación captada y por la rentabilidad final de la inversión como se comprueba en la memoria de este proyecto.

C.6. Medio físico y natural

La zona objeto de este estudio se encuentra en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, a una altitud media de 500 m. dentro de la comarca de Trujillo. La comarca, está situada en dirección Noreste en la provincia de Cáceres. Los límites naturales son al norte limita con el río Almonte y con Delitosa, al sur con la carretera Torrecillas Aldeacentenera y el embalse de Madroñera, al este la con Aldeacentera y al oeste con al este con Trujillo y el río Tozo.

La Cerca de “Bañispedros” es una finca con una superficie de 16 ha, delimitada a su oeste por otra parcela de la zona y tanto al zona sur con la carretera Torrecillas Aldeacentenera y la Norte-Este con el camino de la “cuerda” bordean su perímetro.

C.6.1. Suelos

Los principales materiales que se pueden encontrar son pizarras, areniscas, conglomerados y calizas en los niveles pertenecientes al Precámbrico.



C.6.2. Climatología

El clima en Torrecillas, es de tipo Mediterráneo, su principal característica es un acusado periodo seco, que abarca desde mayo hasta octubre

La ausencia de relieves montañosos al oeste facilita la entrada de aire húmedo del Atlántico, lo que se implica una influencia oceánica que ayuda a moderar el régimen continental, porque consigue elevar las precipitaciones por encima de las del resto de la Meseta Central. Esta influencia también ayuda a suavizar las temperaturas medias invernales, los valores medios anuales oscilan entre los 16 y 17°C.

Es en los primeros días de diciembre, o últimos de noviembre, cuando se registran las temperaturas mínimas, heladas, que dan paso al invierno. Las últimas se producen a mediados de marzo.

C.7. Medio biótico

C.7.1. Flora

La formación vegetal autóctona es del tipo durilignosa con un bosque esclerófilo mediterráneo representado por la encina. En flora hay que distinguir varias zonas:

Dehesa y matorral Mediterráneo:

La vegetación climática de la provincia biogeográfica Lusoextremadurensis, donde se ubica nuestra instalación, son los encinares sobre pizarra, junto con los alcornocales en las solanas inferiores. La encina es el árbol más característico del bosque mediterráneo, también de la dehesa, acompañada frecuentemente por el galapero), en los bordes de las fincas adehesadas y en las cañadas y en las umbrías aparece el alcornoque. Arbustos y matorrales tiene una gran importancia en estas formaciones. La diversidad es muy alta, con numerosos endemismos

Riberas:

Son espacios en los márgenes de río y arroyos, el que contrasta con los ecosistemas que lo rodean. Este sirve de refugio para la fauna, funcionando como corredor de biodiversidad.

Llanuras y cultivos de secano:



Son muy frecuentes en esta zona las explotaciones olivareras, algunas acogidas a los planes de agricultura ecológica, viñedos, cereales y eriales a pasto, son el biotopo para muchas especies de fauna, como las aves esteparias.

C.7.2. Fauna

Casi toda la región está acotado para la caza de liebre, conejo, perdiz, ciervo, muflón, corzo y jabalí. Se destaca también la fauna urbana como las cigüeñas blancas típicas de esta tierra, junto con los gorriones y aviones comunes. En cuanto a los reptiles y anfibios son cada vez menos abundantes.

C.8. Usos del suelo de la parcela

El entorno socioeconómico se basa en la agricultura y en la ganadería, seguido de lejos de la construcción y sector servicios. La ganadería tiene como mayor exponente el aprovechamiento del ovino, el porcino, el del bovino y el caprino..

La actividad industrial es casi inexistente, principalmente la industria agroalimentaria.

Cabe destacar en el sector terciario el turismo rural, cada vez más importante.

Patrimonio arqueológico, histórico y cultural

Respecto al patrimonio arqueológico destacar los restos arqueológicos del Castro Celta de 'La Coraja' en el cerro del Moro, a orillas del río Almonte, a caballo entre las poblaciones de Torrecillas de la Tiesa y Aldeacentenera.

Se destacan también las dos iglesias de los pueblos de Torrecillas y Aldeacentenera que son los edificios más antiguos. También se destaca "El rollo" de la plaza vieja en Torrecillas, como también el puente del descansadero.

C.9. Normativa de aplicación

- Decreto 45/1991 de 16 de abril de Medidas de Protección del Ecosistema.
- Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente de Extremadura.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 10/1998 de 21 de abril de Residuos.



- Real Decreto 833/1.998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1.997, de 20 de junio, por el que se modifica el anterior.
- Ley 3/1955, de Vías Pecuarias.
- Ley 5/2004, de 24 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura.
- Ley 5/2002, de 23 de mayo, de Protección de los Animales en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 8/1998, de 26 de junio, de conservación de la naturaleza y de espacios naturales.
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.
- Ley 7/1999, de 29 de marzo, del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura de Bienes de Interés Cultural de Extremadura.
- Decreto 93/1997 de 1 de julio por el que se regula la actividad arqueológica.
- Ley 15/2.001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura.

C.10.Evaluación ambiental: identificación, análisis y valoración de impactos

C.10.1. Introducción

A continuación se realizará la identificación y valoración de los impactos sobre el medio, se pueden producir debidos a esta implantación.

Primero, se identificarán las actuaciones con impacto, y los elementos del medio que sean puedan verse afectados. A continuación se describen los principales efectos sobre el medio ambiente, resultado de la relación entre las distintas acciones del proyecto, responsables de generar impactos y los factores ambientales susceptibles de recibirlos.

El resultado final: Matriz de identificación y valoración cuantitativa de Impactos.



C.10.2. Identificación de acciones con posible impacto sobre el entorno

Se detallan las acciones a realizar durante la construcción y funcionamiento de la “Planta Solar” con posible impacto sobre el medio

Fase de construcción

- Ocupación temporal del suelo por parte de la maquinaria, equipos y materiales necesarios para la implantación de las instalaciones.
- Movimientos de tierra
 - Limpia y desbroce de herbáceas presentes en la zona de trabajo.
 - Excavaciones (volúmenes):
 - Acopios de tierras de excavación.
 - Retirada de materiales de la obra civil y sobrantes de excavación
 - Obra civil:
- Acopio de materiales y equipos para el montaje de las instalaciones.
- Montaje de los componentes de la instalación.
- Eliminación de materiales sobrantes y reparación de daños.

En esta fase también se creará empleo y, riqueza para la economía regional, por la compra de elementos y materiales necesarios en la construcción de las instalaciones.

Fase de Funcionamiento:

- Ocupación permanente del suelo durante vida útil de la instalación.
- Producción de energía eléctrica
- Mantenimiento y custodia de la instalación .

Fase de Cierre

- Plan de restauración



- Movimientos de tierra para los trabajos de recuperación de la superficie.
- Siembra y plantación de especies vegetales autóctonas.
- Retirada de todos los materiales y equipos.
- Traslado a centros de gestión de los materiales y equipos desmantelados
- Creación de empleo local.

C.10.3. Inventario de factores impactados.

Los factores y subfactores ambientales susceptibles de recibir impactos (positivos y/o negativos) son:

Medio Físico.

Atmósfera (Calidad del Aire).

Agua (subterránea y superficial).

Tierra (Suelo y geomorfología). Medio Biológico.

Flora (Vegetación).

Fauna.

Medio Socioeconómico.

Socioeconomía:

Recursos energéticos.

Infraestructuras.

Economía y empleo.

Estética (Paisaje).

Usos del territorio.

Espacios Naturales.

Patrimonio histórico-artístico (vías Pecuarias y yacimientos arqueológicos).



C.10.4. Metodología aplicada, para el análisis y valoración de impactos

Ponderación inicial del medio ambiente

Se parte del sistema Batelle valorando la situación inicial en la implantación se ha realizado un reparto de 1.000 puntos entre los distintos componentes del medio,

Para abordar el estudio, el medio ambiente queda dividido en:

- Medio físico.
- Medio biológico.
- Medio socioeconómico.

Estos se han subdividido en “factores ambientales” y estos en “subfactores”.

El reparto de 1.000 puntos o “ponderación inicial”, se ha realizado en todas y cada una de las etapas descritas, de modo que cada una de ellas presenta una visión global del medio ambiente en el entorno de las instalaciones.

Valoración del impacto producido sobrecada subfactor.

Una vez identificados los impactos producidos, se procede a realizar su valoración Para ello, cada una de las cuadrículas de cruce de la matriz se ha dividido en 6 partes:

A continuación se explica el contenido de estas cuadrículas:

<i>A: Signo del impacto</i>	<i>B: INTENSIDAD DEL IMPACTO</i>
0 = no existe impacto.	0,05 = compatible.
+ = impacto positivo.	0,15 = moderado.
- = impacto negativo	0,30 = severo.
	0,40 = crítico.
<i>C: EXTENSIÓN DEL IMPACTO</i>	<i>D: PLAZO DEL IMPACTO</i>
0,05 = puntual.	0,025 = largo (> 3 años).
0,15 = intermedio.	0,05 = medio (1 a 3 años).



0,30 = generalizado	0,1 = corto (< 1 año).
E: FRECUENCIA DEL IMPACTO	F: DURACIÓN DEL IMPACTO.
0,025 = ocasional.	0,05 = temporal (reversible).
0,05 = frecuente.	0,1 = permanente (irreversible).
0,1 = constante	

Tabla C-2; Explicación 6 cuadrículas de cada casilla de la matriz de impacto

El Valor Medio del Impacto se obtiene sumando algebraicamente los valores obtenidos en cada casilla para cada subfactor y dividiendo por el número de acciones del proyecto con impacto sobre el entorno.

El Factor de Valoración del Impacto, FVI, se determina mediante la fórmula siguiente:

$$FVI = (1 \pm \text{Valor Medio}) \text{ (Ec. C.1)}$$

La Ponderación Final permite valorar la situación de cada subfactor, una vez puesta en funcionamiento la Planta. Se obtiene aplicando la fórmula siguiente.

$$PF = PO \cdot FVI \text{ (Ec. C.2)}$$

PF es la ponderación final; PO la ponderación inicial y FVI es factor de valoración del impacto.

Por último, el impacto producido sobre cada subfactor vendrá de la diferencia entre la situación “con proyecto” y “sin proyecto”, definida mediante la diferencia entre PF y PO:

$$\text{Impacto} = PF - PO \text{ (Ec. C.3)}$$

C.10.5. Identificación de impactos

Se ha seguido el método matricial causa-efecto propuesto por Leopold, en donde todos los subfactores ambientales interactúan con cada una de las acciones del proyecto en sus distintas fases. Seguidamente se describen los impactos que recaerían sobre los distintos subfactores inventariados, diferenciados según la fase del Proyecto

C.10.5.1. Fase de construcción

Atmósfera



La obra civil puede generar emisiones gaseosas por la combustión de la maquinaria de obra, destacando el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y el óxido de Nitrógeno (NOx). Se cuenta también con emisiones de polvo por el movimiento de tierras y circulación de vehículos y el ruido de la maquinaria.

Concretando en el proyecto ha desarrollar, se desarrollará donde no existen núcleos de población cercanos, la duración de las obras es limitada. Por tanto, el ruido y las emisiones generadas van a tener un carácter localizado en el tiempo.

En base a lo expuestos, se considera un *impacto negativo, compatible, puntual, corto, ocasional y temporal*.

Aguas superficiales

Dada la topografía existente, terreno llano y la no existencia de aguas superficiales, únicamente contaminación por perdida de combustible de la maquinaria. No se considera la afectación sobre este subfactor

Agua subterránea:

Únicamente se puede contemplar la contaminación de acuíferos por perdida de combustible de la maquinaria, se considera un *impacto negativo, compatible, puntual, corto, ocasional y temporal*.

Vegetación

Se realizan desbroces sobre especies vegetales herbáceas desarrolladas en el terreno de forma espontánea. Como consecuencia existe una afección *negativa, compatible, puntual, corta, ocasional y reversible* sobre este subfactor.

Fauna

La parcela es un lugar donde se congregan bastantes aves. Pero realmente, la fauna sólo se podría ver afectada por el ruido de la maquinaria que podría provocar el desvío puntual de su trayectoria. Por ello considera una afección *negativa, compatible, puntual, corta, ocasional y temporal*.

Suelo y geomorfología

La alteración sufrida por el suelo debidas a las excavaciones de las cimentaciones y zanjas. No se realizan desmontes con el consiguiente, sino simplemente intervenciones puntuales, excavaciones, sobre el terreno. Estas actuaciones serán corregidas al finalizar, como también se gestionarán convenientemente los residuos



En base a lo indicado anteriormente se considera una afección *negativa, compatible, puntual, corta, ocasional y temporal*.

Socioeconomía (empleo, riquezas y población)

La construcción implica adquirir materias primas tanto materiales de obra como servicios asociados, además el origen de los proveedores será nacional. También, se generará empleo contratando de las poblaciones de alrededor incrementando la renta per cápita y posibilidad de adquisición de bienes de consumo.

Por lo anterior el impacto es *positivo, severo, intermedio, corto, ocasional y temporal*.

Paisaje

No se precisan transformaciones del terreno apreciables a simple vista. Pero existen alteraciones visuales como las excavaciones de las zanjas, los acopios de material y el movimiento de maquinaria de trabajo.

El impacto *se considera negativo, severo (accesibilidad visual desde la carretera), puntual, corto, ocasional y reversible*.

Usos del territorio

La parcela donde se instalaría la planta solar ha tenido un uso fundamentalmente de pastoreo. Por lo tanto, las obras no tendrán por qué afectar significativamente al resto de los usos existentes.

Se admite afección *negativa, compatible, puntual, corta, ocasional y temporal*.

Espacios naturales

Se descarta afección sobre este subfactor.

Patrimonio histórico-artístico

Se descarta afección sobre este subfactor.

C.10.5.2. Fase de funcionamiento

Durante el funcionamiento de la Planta Solar (30 años, aproximadamente), se esperan las siguientes afecciones sobre el medio ambiente de la zona



Atmósfera

En cuanto a la planta fotovoltaica, subrayar que se trata de una instalación que no genera ningún tipo de emisión a la atmósfera ya sea en forma de ruido, gases y/o partículas en suspensión. Al contrario se reduce el ritmo de emisión de gases GEI producido por fuentes energéticas no renovables, se puede considerar como una instalación que mejora la calidad del medio ambiente.

	2MW
kWh aportació solar	4.190.807
Ahorro de emisiones	
Tep	360,7
kg. CO2	1.257.242,1
kg. NO2	2.657,9
kg. SO2	1.940,2
kg. CO	414,7
Residuos Nucleares	4.881,0

Tabla C-3; Ahorro de emisiones según valores del CIEMAT

El impacto es, *positivo, crítico, generalizado, largo, constante y permanente*.

Aguas superficiales y subterráneas

Se descarta afección sobre este subfactor.

Suelo y geomorfología

La instalación abarcaría aproximadamente 16 Has. Por tanto existe una ocupación permanente del suelo durante la vida útil de la instalación.

La afección es *negativa, moderada, intermedia, larga, constante y reversible*.

Vegetación

Durante la fase de explotación no se afectará a ninguna especie vegetal presente en la zona, ya que se trata de una actividad cuyo funcionamiento es autónomo prescindiendo de la presencia continuada de operarios y/o elementos móviles que pudiera alterar a la flora autóctona de ese medio. Por ello, se considera que un incremento de la diversidad florística podría suponer un impacto *positivo, moderada, intermedio, larga, constante y reversible*

Fauna

Aunque los elementos que la constituyen podrían servir, en momentos puntuales, como zonas de refugio de animales, también el movimiento de los seguidores podría ser perjudicial como la temperatura de los módulos. Teniendo en cuenta todo lo argumentado se estima un impacto *negativo, compatible, puntual, medio, ocasional y reversible*



Socioeconomía (empleo, riquezas y población):

También la generación de empleo contribuirá al incremento de las riquezas de la sociedad de ese territorio, por el personal de mantenimiento necesario. En suma, el empleo generado a lo largo de la vida útil de la instalación (30 años aproximadamente) afectaría positivamente a las poblaciones cercanas. Además la instalación solar también incrementará la oferta energética ofrecida actualmente a este territorio, sin emplear en la generación de energía combustibles fósiles

Por todo lo expuesto, el impacto *positivo, crítico, generalizado, largo, constante y permanente*

Paisaje

Por la proximidad de la carretera, la instalación será visible desde la misma. No obstante y afectos de evitar incidencia visual se contempla la disposición de una pantalla vegetal empleando especies arbustivas silvestres del ecosistema. Se descarta afección sobre este subfactor.

Usos del territorio

Actividad compatible con el resto de aprovechamientos existentes, mejorando el desarrollo por proporcionar energía renovable. Por otro lado, otros de los beneficios esperados reside en el incremento de la diversidad de usos existentes actualmente lo cual mejorará notablemente a toda la socioeconomía de la zona. En este sentido, se sostiene que el impacto esperado sea *positivo, severo, generalizado, largo, frecuente y temporal*.

Espacios naturales

Se descarta afección sobre este subfactor.

Patrimonio histórico-artístico

Se descarta afección sobre este subfactor.

C.10.5.3. Fase de Cierre (Plan de restauración y reforestación)

Concluida la vida útil de la Planta Solar (aproximadamente del 25 a 30 años) se realizarán las actuaciones necesarias para eliminar todas las instalaciones y para recuperar el espacio ocupado a sus características originales. De estas actuaciones se esperan las siguientes afecciones:



Atmósfera

El desmantelamiento de la Planta Solar conllevaría movimientos de tierra. Por lo tanto, de estos trabajos se espera la generación de partículas en suspensión, gases y ruido producido por la maquinaria. Estos trabajos serán temporales, por lo tanto el *impacto se considerará negativo, compatible, puntual, corto, ocasional y temporal*.

Aguas superficiales

Se descarta afección sobre este subfactor.

Agua subterránea

Se descarta afección sobre este subfactor.

Suelo y geomorfología

El suelo se debería corregir su alteración inicial, y recuperar la fertilidad del suelo con los trabajos de reforestación. Por otro lado, los residuos generados serán gestionados adecuadamente y entregados a un gestor autorizado. Teniendo en cuenta lo expuesto, se deduce afección *positiva, compatible, generalizado, largo, constante y permanente*.

Vegetación

La incorporación de tierra vegetal y la siembra con especies herbáceas y arbustivas mediterráneas, propiciará la diversidad florística de esta zona. Como consecuencia se sostiene *la existencia de afección positiva, crítica, generalizada, larga, constante y permanente*.

Fauna

La restauración y reforestación prevista impactará positivamente a la fauna en tanto en cuanto mejorará la calidad del hábitat existente en la actualidad. Consecuentemente, la afección registrada se entiende *positiva, severa, intermedia, larga, constante y permanente*.

Socioeconomía (empleo, riquezas y población)

El desmantelamiento y la restauración supondrán creación de puestos de trabajo, compra de de y contratos de gestión de los residuos generados. Por lo tanto, se considera un *impacto positivo, moderado, puntual, corto, ocasional y temporal*.

Paisaje



Aunque la zona se vería perjudicada por el tránsito de la maquinaria, la retirada de las instalaciones y la restauración recuperarán el paisaje original. Por ello, el impacto se considera *positivo, severo, generalizado, medio, constante y reversible*.

Usos del territorio:

la restauración y reforestación del espacio intervenido podrá dar lugar a la implantación de nuevos usos de naturaleza rural. En este sentido, el impacto registrado se entiende positivo, crítico, generalizado, medio, constante y reversible.

Espacios naturales

Se descarta afección sobre este subfactor.

Patrimonio histórico-artístico

Se admite la inexistencia de afección sobre este subfactor

De la Matriz adjuntada al final de los anexos de impacto mostrada se extrae:

- El Medio Socioeconómico es el que cuantitativamente se verá más afectado de forma positiva (+84,75).
- El Medio Físico se verá afectado de forma global por la puesta en marcha del proyecto (+15,42).
- El Medio Biológico se verá afectado de forma conjunta con una puntuación global positiva de (+13,13).

En conclusión se considera la ejecución del proyecto de la Planta Fotovoltaica de 2 Mw en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa (Caceres) se entiende como VIABLE (+113,29 unidades ambientales), que representa un aumento de la calidad ambiental del territorio con respecto a la situación actual.

				Estudio de impacto ambiental planta solar fotovoltaica 2 Mw en torrecillas de la tiesa, Cáceres											
				ACCIONES DEL PROYECTO			Cálculo del impacto								
				Fase de construcción	Fase de explotación	Fase cierre	Valor Medio	Factor de Valoración del Impacto	Ponderación Final	Impacto neto					
										Factor	Medio	Global			
MEDIO AMBIENTE GLOBAL (1.000)	MEDIO FÍSICO (315)			AGUA (90)	AGUA SUBTERRÁNEA (25)	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05				-0,275	0,725	18,13	-6,88	15,42	
				AGUA SUPERFICIAL (65)					1,000	65,00	0,00				
				TIERRA (100)	SUELO Y GEOMORFOLOGÍA (100)	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05	- 0,15 0,15 0,025 0,1 0,05	+ 0,05 0,3 0,025 0,1 0,1	-0,058	0,942	94,17	-5,83			
				ATMÓSFERA (125)	CALIDAD DEL AIRE (225)	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05	+ 0,4 0,3 0,025 0,1 0,1	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05	0,125	1,125	253,13	28,13			
	MEDIO BIOLÓGICO (225)			FLORA (125)	VEGETACIÓN (125)	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05	- 0,15 0,15 0,025 0,1 0,05	+ 0,4 0,3 0,025 0,1 0,1	0,058	1,058	132,29	7,29	13,13		
				FAUNA (100)	FAUNA (100)	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05	- 0,05 0,05 0,05 0,02 0,05	+ 0,3 0,15 0,025 0,1 0,1	0,058	1,058	105,83	5,83			
	MEDIO SOCIOECONÓMICO (460)			SOCIOECONOMÍA (110)	Recursos energéticos, infraestructuras, economía y empleo (110)	+ 0,3 0,15 0,1 0,02 0,05	+ 0,4 0,3 0,025 0,1 0,1	+ 0,15 0,05 0,1 0,02 0,05	0,642	1,642	180,58	70,58	84,75		
				ESTÉTICA (100)	PAISAJE (100)	- 0,3 0,05 0,1 0,02 0,05	- 0,1 0,3 0,025 0,05 0,05	+ 0,3 0,3 0,05 0,1 0,05	-0,083	0,917	91,67	-8,33			
				TERRITORIO (50)	Usos del territorio (50)	- 0,05 0,05 0,1 0,02 0,05	+ 0,3 0,3 0,025 0,05 0,05	+ 0,4 0,3 0,05 0,1 0,05	0,450	1,450	72,50	22,50			
				ESPACIOS NATURALES (100)	Espacios naturales (100)					1,000	100,00	0,00			
	HISTÓRICOS NATURALES (100)			Yacimientos arqueológicos y vías pecuarias (100)						1,000	100,00	0,00	84,75	113,29	





C.10.6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

El valor obtenido en la valoración de impactos del Proyecto sobre el Medio Ambiente (+113) hace, en principio, innecesaria la adopción de medidas correctoras en el presente Estudio. No obstante, se incluyen una serie de medidas correctoras y protectoras cuya misión es corregir las afecciones o alteraciones que pudieran derivar del proyecto, estas medidas son sobre:

Suelo y vegetación.

Todos los residuos derivados de las actuaciones a realizar durante la construcción de la instalación sobre el suelo y vegetación deberán ser retirados y gestionados adecuadamente, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 11.2 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos y, en su caso, se depositarán en vertederos autorizados.

La gestión de los aceites usados y cualquier otro residuo peligroso generados en la fase de construcción se ajustará a lo especificado en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y normativas específicas.

Cursos de agua.

Restaurar aterramientos y protección de los márgenes que pudieran haberse visto afectados accidentalmente por las obras.

Paisaje.

Restauración del paisaje vegetal si la intervención sobre la vegetación fuera importante. Creación de un cerramiento perimetral con especies vegetales mediterráneas.

Economía.

Se prevé la reposición y restitución de todos los elementos de infraestructura que se utilicen o se eliminen mediante el mantenimiento de los servicios con carácter temporal durante las obras y definitivo, al término de la ejecución del proyecto.

Usos del territorio.

Supervisión de las obras a fin de evitar daños a los usos y aprovechamientos existentes en el territorio.

Paisaje

La pantalla vegetal a implantar constituirá una medida correctora de la afección del paisaje durante la fase de funcionamiento

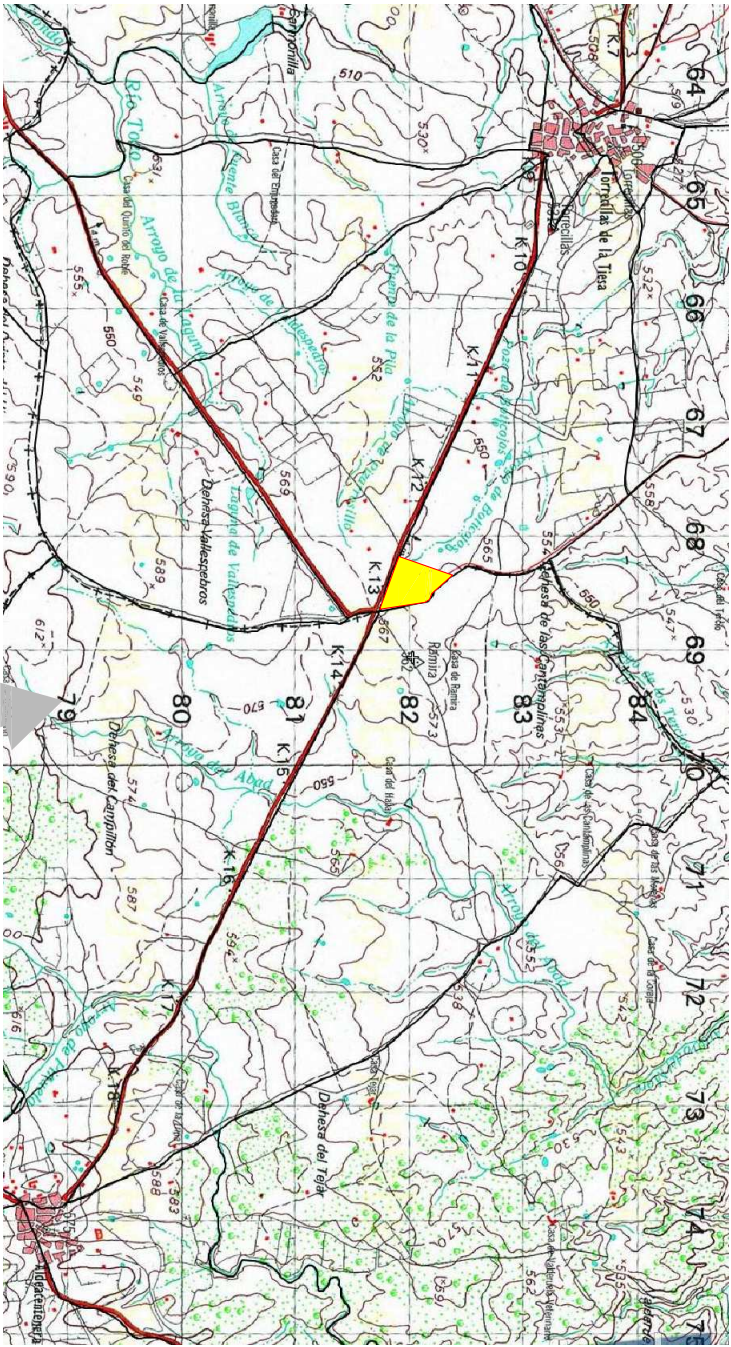


D. PLANOS

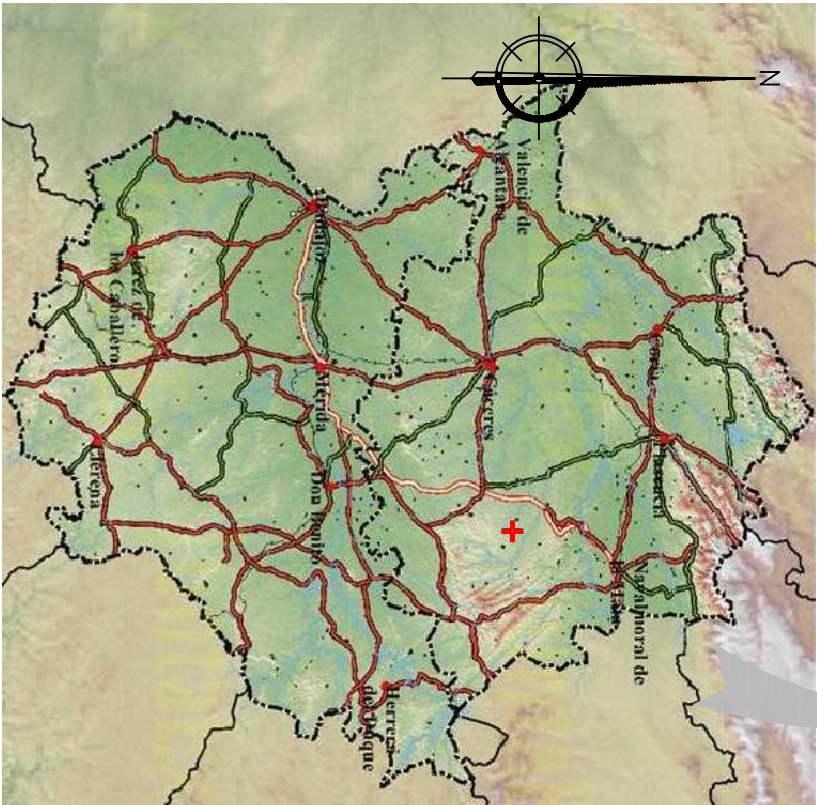
D.1. Índice de planos

1. Descripción geográfica del emplazamiento.
- 2.1. Distribución de instalaciones tipo de 100 kW en la parcela, estructura fija.
- 2.2. Distribución de instalaciones tipo de 100 kW en la parcela, seguimiento a 2 ejes.
3. Esquema conexionado seguimiento 2 ejes (1 seguidor)
4. Esquema conexionado estructura fija (instalación tipo 100 kW)







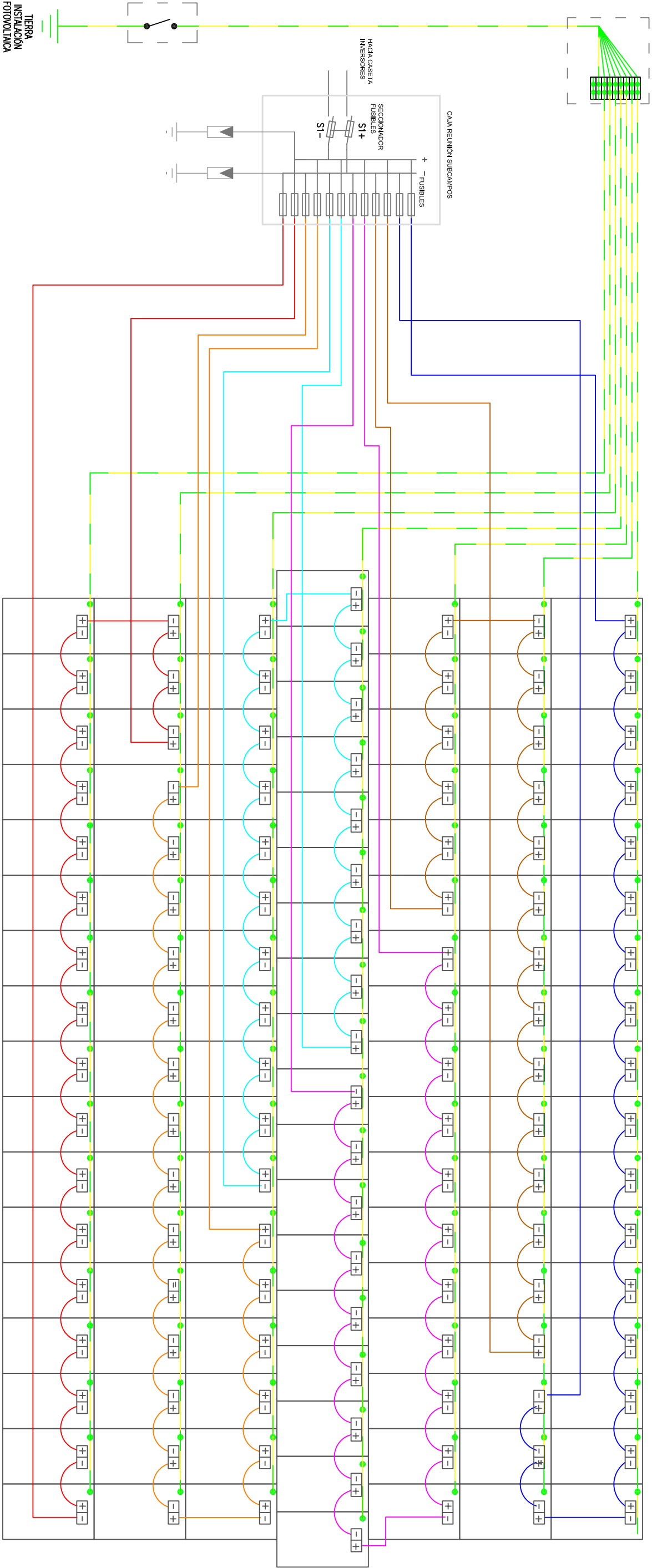
ESCALA 1:70.000





ESCALA 1:35.000

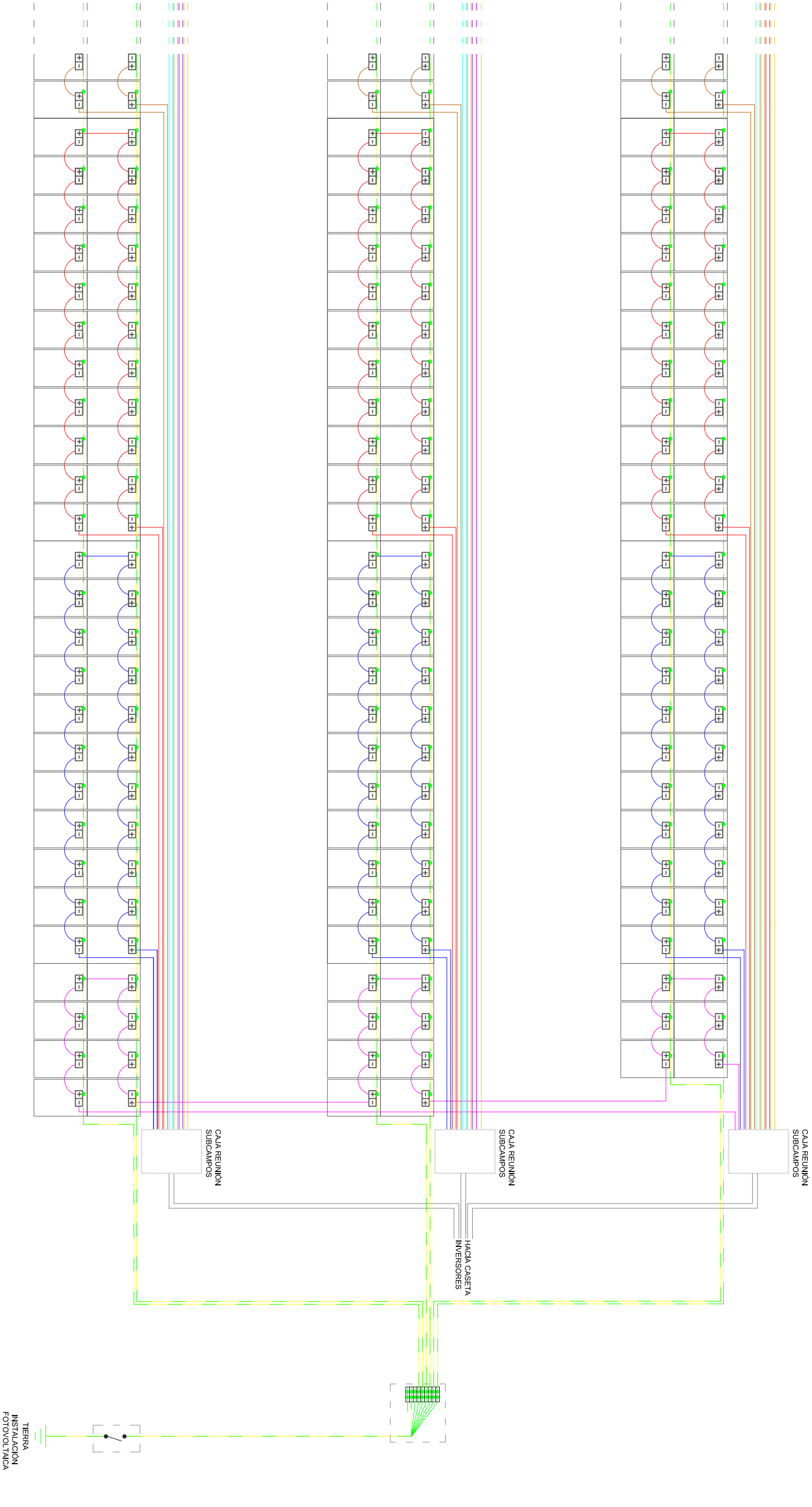
	E.T.S.E.I.B.		
	TITULO PROYECTO FINAL DE CARRERA Estudio de viabilidad para la implantación de una huerta solar en el municipio de Torrecillas de la Tiesa, Cáceres		
AUTOR:	JOSE J. VÁZQUEZ	DIRECCION: PARCELA 3, Ctra. Torrecillas – Aldeacentenera km13	FECHA: JUN-09
DIRECTORA PFC:	CARME PRETEL	LOCALIDAD: TORRECILLAS DE LA TIESA, CACERES	REVISIÓN: DIC-09
TITULO PLANO		DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DEL EMPLAZAMIENTO	ESCALA: —
			Numero plano 1

ESCALA 1:2.500.000

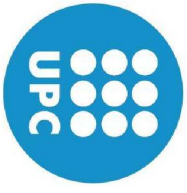



MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
MODELO SILIKEN SLK218

	E.T.S.E.I.B.		
	TITULO PROYECTO FINAL DE CARRERA Estudio de viabilidad para la implantación de una huerta solar en el municipio de Torrecillas de la Tiesa, Cáceres		
AUTOR:	DIRECCION: PARCELA 3, Ctra. Torrecillas – Aldeacentenera km13		FECHA: JUN-09
JOSE J. VÁZQUEZ	LOCALIDAD: TORRECILLAS DE LA TIESA, CACERES	REVISIÓN: DIC-09	
DIRECTORA PFC:	TITULO PLANO	ESCALA: —	
CARME PRETEL	ESQUEMA CONEXIONADO SEGUIMIENTO 2 EJES (1 SEGUIDOR)	Numero plano	3



MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
MODELO SILIKEN SLK218

		<div>E.T.S.E.I.B.</div> <div>TÍTULO PROYECTO FINAL DE CARRERA</div> <div>Estudio de viabilidad para la implantación de una huerta solar en el municipio de Torrecillas de la Tiesa, Cáceres</div>			
AUTOR:		DIRECCION: PARCELA 3, Ctra. Torrecillas – Aldeacentenera km13		FECHA: JUN-09	
JOSE J. VÁZQUEZ		LOCALIDAD: TORRECILLAS DE LA TIESA, CACERES		REVISIÓN: DIC-09	
DIRECTORA PFC:		TÍTULO PLANO		ESCALA: —	
CARME PRETEL		ESQUEMA CONEXIONADO PANELES EN ESTRUCTURA FLJA, INSTALACION TIPO 100 KW		Numero plano	
				4	